



**Evaluación del desempeño relativo de los portafolios de las
administradoras de fondos privados de pensiones en el Perú, Chile y México
desde 2008 hasta 2017**

**Tesis presentada en satisfacción parcial de los requerimientos para obtener
el grado de Maestro en Finanzas**

por:

Eloy Cristhian Michel Cabellos Mego

Joseph Michael Mego Niño

Francois Ticeran Jordan

Daniela Paola Vicuña Zumaeta

Programa de la Maestría en Finanzas

Lima, 20 de abril de 2018

Esta tesis

**EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO RELATIVO DE LOS
PORTAFOLIOS DE LAS ADMINISTRADORAS DE FONDOS
PRIVADOS DE PENSIONES EN EL PERÚ, CHILE Y MÉXICO DESDE
2008 HASTA 2017**

ha sido aprobada.

.....
Alfredo Mendiola Cabrera (Jurado)

.....
Javier Rojas Chang (Jurado)

.....
Luis Chávez-Bedoya Mercado (Asesor)

Universidad Esan

2018

Índice:

RESUMEN EJECUTIVO:	1
CAPÍTULO I. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:	3
1.1. OBJETIVO GENERAL:	3
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	3
1.3. JUSTIFICACIÓN:	4
CAPITULO II. SISTEMA DE PENSIONES:	6
2.1. SISTEMA DE PENSIONES DE PERÚ:	6
2.1.1. <i>Marco normativo:</i>	6
2.1.2. <i>Límites de Inversión:</i>	8
2.2. SISTEMA DE PENSIONES DE CHILE:	10
2.2.1. <i>Marco Normativo</i>	11
2.2.2. <i>Límites de inversión</i>	11
2.3. SISTEMA DE PENSIONES DE MÉXICO:	12
2.3.1. <i>Marco Normativo</i>	13
2.3.2. <i>Límites de Inversión:</i>	14
CAPITULO III. MARCO TEÓRICO:	16
3.1. METODOLOGÍA DE RATIO DE SHARPE:	16
3.2. METODOLOGÍA DE BIRGE & CHÁVEZ – BEDOYA:	18
3.2.1. <i>Varianza residual:</i>	19
3.2.2. <i>Problema de Optimización:</i>	20
3.2.3. <i>Análisis de eficiencia (Estimación):</i>	20
3.3. METODOLOGÍA DE ALFA DE JENSEN	21

3.3.1. <i>Análisis de desempeño relativo</i>	22
CAPITULO IV. MARCO METODOLÓGICO:	25
4.1. RENDIMIENTO EN EXCESO:	25
4.2. METODOLOGÍA DE RATIO DE SHARPE.	27
4.3. METODOLOGÍA DE BIRGE & CHÁVEZ – BEDOYA (2015)	28
4.4. METODOLOGÍA DE ALFA DE JENSEN:	30
CAPITULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS:	32
4.1. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO RELATIVO BAJO LA METODOLOGÍA DEL RATIO DE SHARPE.	32
4.1.1. <i>Resultados para Perú bajo la metodología de Ratio de Sharpe:</i>	33
4.1.2. <i>Resultados para Chile bajo la metodología de Ratio de Sharpe:</i>	34
4.1.3. <i>Resultados para México bajo la metodología de Ratio de Sharpe:</i>	35
4.1.4. <i>Intervalos de confianza del Ratio de Sharpe:</i>	36
4.2. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO RELATIVO BAJO LA METODOLOGÍA DE BIRGE & CHÁVEZ – BEDOYA (2015).	39
4.2.1. <i>Resultados para Perú bajo la metodología de Birge & Chávez – Bedoya:</i>	39
4.2.2. <i>Resultados para Chile bajo la metodología de Birge & Chávez - Bedoya:</i>	43
4.2.3. <i>Resultados para México bajo la metodología de Birge & Chávez - Bedoya:</i>	47
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	50
4.3. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO RELATIVO BAJO LA METODOLOGÍA DE JENSEN MODIFICADO.	52
4.3.1. <i>Resultados para Perú bajo la metodología de Jensen Modificado:</i>	52
4.3.2. <i>Resultados para Chile bajo la metodología de Jensen Modificado:</i>	54
4.3.3. <i>Resultado para México bajo la metodología de Jensen Modificado:</i>	56
4.3.4. <i>Resumen de los resultados:</i>	58

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....	62
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES Y FUTURAS INVESTIGACIONES.....	64
BIBLIOGRAFÍA:.....	65

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla N° 1 - Límites por tipo de SIEFORE Básica	15
Tabla N° 2 - Índices del mercado internacional para Alfa de Jensen	15
Tabla N° 3 - Resultado del Ratio Sharpe en Perú del 2008 al 2017 (PEN)	33
Tabla N° 4 - Resultado del Ratio Sharpe en Perú del 2008 al 2017 (USD)	33
Tabla N° 5 - Resultado del Ratio Sharpe en Chile del 2008 al 2017 (CLP).....	34
Tabla N° 6 - Resultado del Ratio Sharpe en Chile del 2008 al 2017 (USD).....	34
Tabla N° 7 - Resultado del Ratio Sharpe en México del 2008 al 2017 (MXN).....	35
Tabla N° 8 - Resultado del Ratio Sharpe en México del 2008 al 2017 (USD).....	36
Tabla N° 9 - Intervalos de Confianza de Ratio de Sharpe en Chile del 2008 al 2017	37
Tabla N°10 - Intervalos de Confianza de Ratio de Sharpe en Perú del 2008 al 2017.....	37
Tabla N° 11 - Intervalos de Confianza de Ratio de Sharpe en México del 2008 al 2017 (MXN).....	38
Tabla N° 12 - Intervalos de Confianza de Ratio de Sharpe en México del 2008 al 2017 (USD)	38
Tabla N° 13 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Perú del 2008 al 2017 (USD).....	39
Tabla N° 14 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en Perú del 2008 al 2017 (USD)	40
Tabla N° 15 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Perú del 2008 al 2017 (PEN).....	41
Tabla N° 16 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en Perú del 2008 al 2017 (PEN).....	42
Tabla N° 17 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Chile (USD).....	43
Tabla N° 18 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en Chile (USD).....	44
Tabla N° 19 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Chile (CLP)	45
Tabla N° 20 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en Chile (CLP).....	46
Tabla N° 21- Asignación de pesos para el portafolio benchmark en México (USD)	47
Tabla N° 22 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en México (USD)	48
Tabla N° 23 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en México (MXN).....	50
Tabla N° 24 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en México (MXN).....	51
Tabla N° 25 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Perú del 2008 al 2017 (USD).....	53
Tabla N° 26 - Intercepto del modelo Alfa de Jensen en Perú (USD)	54
Tabla N° 27 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Chile del 2008 al 2017 (USD)	55
Tabla N° 28 - Intercepto del modelo Alfa de Jensen en Chile del 2008 al 2017 (USD).....	55
Tabla N° 29 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en México (USD)	56
Tabla N° 30 - Intercepto del modelo Alfa de Jensen en México del 2008 al 2017 (USD)	57
Tabla N° 31- Resultados del Ratio de Sharpe de 2008 al 2017.....	59
Tabla N° 32 - Resultados del modelo de Birge & Chávez – Bedoya de 2008 al 2017	60
Tabla N° 33 - Cuadro Resumen de los resultados del modelo de Alfa de Jensen Modificado de 2008 al 2017	61

Lista de Figuras

	Pág.
Figura N° 1 - Valores cuota y Rendimiento en Bruto en Moneda Local	25
Figura N° 2 - Valores cuota y Rendimiento en Bruto en Dólares Estadounidenses	26
Figura N° 3 - Rendimiento en Exceso en Dólares Estadounidenses.....	26
Figura N° 4 - Rendimiento en Exceso en Moneda Local.....	27
Figura N° 5 - Cálculo del Ratio de Sharpe.....	27
Figura N° 6 - Matriz de Varianza y Covarianza.....	28
Figura N° 7 - Problema de Optimización	28
Figura N° 8 - Construcción del Portafolio Benchmark.....	29
Figura N° 9 - Regresión en el modelo de Birge & Chávez & Bedoya.....	29
Figura N° 10 - Composición del Portafolio Benchmark.....	30
Figura N° 11 - Correlación entre el Rendimiento de las AFPs y Benchmark	30
Figura N° 12 - Regresión en el modelo de Alfa de Jensen	30

Lista de Gráficas

	Pág.
Figura N° 11 - Correlación entre el Rendimiento de las AFPs y Benchmark	30
Gráfico N° 1 – AFPs de Perú	6
Gráfico N° 2 – AFPs de Chile.....	10
Gráfico N° 3 – AFPs de México	12
Gráfico N° 4 – Frontera Eficiente en Presencia del Activo Libre de Riesgo	17
Gráfico N° 5 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en Perú (USD).....	40
Gráfico N° 6 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en Perú del 2008 al 2017 (PEN)	42
Gráfico N° 7 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en Chile (USD).....	44
Gráfico N° 8 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en Chile (CLP)	46
Gráfico N° 9 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en México (USD)	49
Gráfico N° 10 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en México (MXN)	51
Gráfico N° 11 - Intercepto de Alfa de Jensen en Perú del 2008 al 2017 (USD).....	54
Gráfica N° 12 - Intercepto de Alfa de Jensen en Chile del 2008 al 2017 (USD).....	56
Gráfica N° 13 - Intercepto del modelo Alfa de Jensen en México del 2008 al 2017 (USD).....	58

ELOY CRISTHIAN MICHEL CABELLOS MEGO

Magíster en Finanzas de ESAN. Graduado en Economía de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Titulado en Administración Bancaria en el IFB.

Ejecutivo con más de nueve años de experiencia en Gestión y Desarrollo de Negocios, Dirección Financiera, Evaluación de Proyectos y Recursos Humanos; (Empresas del sector Industrial, Comercio y Servicios). Además, paralelamente ejerciendo como Consultor Financiero y de Proyectos, así como Docente de Educación Superior.

FORMACIÓN:

2014 – 2018 / UNIVERSIDAD ESAN

Maestría en Finanzas

2006 – 2012 / UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

Bachiller en Economía

2006 – 2009 / INSTITUTO DE FORMACIÓN BANCARIA – IFB CERTUS

Titulado en Administración Bancaria

EXPERIENCIA DOCENTE:

2017 – 2018 / ZEGEL-IPAE. Instituto con más de 50 años en el sector y con especialización en carreras de Negocios y Finanzas.

Docente a Tiempo Completo.

Responsable de la estructuración y dictado de cursos enfocados en los ejes de Negocios, Banca y Finanzas a todas las carreras de Administración.

2017 – 2018 / CIBERTEC. Instituto con más de 33 años en el sector y con especialización en carreras de Negocios, Ciencia y Tecnología.

Docente a Tiempo Parcial.

Responsable de la estructuración, coordinación y dictado de cursos de Proyectos Negocios y Finanzas a todas las carreras de Administración.

2015 – 2018 / INSTITUTO SISE. Instituto con más de 30 años en el sector y con especialización en carreras de Negocios, Ciencias y Finanzas.

Docente a Tiempo Parcial / Asesor de Proyectos

Responsable de la estructuración y dictado de cursos enfocados en los ejes de Negocios, Banca y Finanzas. Además, brindar Asesoría a Proyectos de Inversión a los egresados en el proceso de Titulación.

EXPERIENCIA PROFESIONAL:

2016 – 2017 / EXITUNO S.A. Corporación Industrial Gráfica con más de veinte años en el sector. Dedicada a la elaboración de envases especiales para las principales marcas de consumo masivo del mercado, (Donofrio, KFC, McDonald's, Burger King, Gloria, Wong, Tottus, Cineplanet, Cine Star, Unique, Entel, entre otras).

Jefe de Administración y Finanzas

Dirigí las Operaciones de Facturación, Tesorería, Contabilidad y Cobranzas.
Responsable de la Estrategia Financiera de la Corporación.
Elaboración de Reportes Financieros para la Gerencia General y Directorio.
Supervisión de los Estados Financieros por Empresa.

2012 – 2015 / UNIBELL S.A.C. Holding Cosmético conformado por: (Laboratorio Cosmético, Droguería especializada, Distribuidores y Centro de Educación Superior)
Facturación Corporativa anual: Más de USD 25 Millones

Analista Financiero Corporativo

Dirigí el Área de Tesorería Corporativa (4 personas a cargo).
Realicé Reportes Financieros para la Gerencia Financiera, Gerencia General y la JGA.
Analicé e Interpreté los EE. FF. Individuales y Consolidados de las empresas del Grupo.
Reestructuré y Controlé las Líneas de Crédito Corporativas (USD 10 Millones)
Negocié con Bancos: Tipo de cambio, Derivados Financieros, Pagarés, Comex.

2012 / PERU FIX IMPLANT S.A.C. Empresa dedicada a la importación y comercialización de implantes dentales. Representante Exclusivo de A.S. TECHNOLOGY en Perú.

Coordinador Administrativo – Financiero

Gestioné el Flujo de Caja de la empresa.
Elaboré y realicé el seguimiento del Presupuesto de la empresa
Dirigí las Operaciones Administrativas de la Sede Norte.
Negocié la incorporación de Clientes Corporativos.

2011 - 2012 / UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA. Universidad con más de 55 años en el sector y con especialización en carreras de Ciencias de la Salud.

Asistente Administrativo

Desarrollo de nuevas Estructuras Económicas para la optimización de recursos
Evaluación Económica y Financiera de las 5 (cinco) Facultades a cargo.
Formulación y Evaluación de Proyectos Académicos / Investigación
Elaboración y Análisis de Presupuestos.

2009 - 2011 / BBVA CONTINENTAL. Banco de primer nivel con matriz en España y en el país cuenta con más de 6,000 colaboradores.

Asesor de Servicios Financieros

Atención y Asesoría a los clientes del Banco en la realización de operaciones bancarias.

JOSEPH MICHAEL MEGO NIÑO

Magíster en Finanzas de ESAN. Bachiller en Economía y Negocios Internacionales de ESAN. Amplia experiencia en investigación, docencia y administración de pequeña y mediana empresa. Conocimiento avanzado de inglés, dominio de software como Windows e IOS X y de herramientas informáticas como Microsoft Office (Word, Excel y Power Point 2017). Aspiración de desarrollo profesional en gerencia del sector financiero.

FORMACIÓN

2015-2017 UNIVERSIDAD ESAN

Magíster en Finanzas

2014-2015 UNIVERSIDAD DEL PACÍFICO

Cursos de Economía Avanzada

2013 ALARYS, LIMA, PERÚ

Programa de Certificación ALARYS INTERNATIONAL RISK MANAGER (AIRM)

2007-2012 UNIVERSIDAD ESAN

Bachiller en Economía y Negocios Internacionales

EXPERIENCIA

2015 – 2017 **DIMEGSA** – Empresa con 10 años de experiencia en el sector de comercialización, distribución de Ajinomoto S.A.

Ene. 2015 – Dic.2017 **Analista Financiero**. Elaboración de estados financieros y cuadros de balance. Coordinación con los vendedores de cada uno mercados mayoristas. Control de inventarios de diversos productos. Proyección de ventas mensuales. Planificación de promociones en coordinación con Ajinomoto del Perú S.A.

2013 – 2015 **UNIVERSIDAD ESAN** – Universidad con más 45 años de experiencia en el sector de educación en Perú.

Ene. 2013 – Ene. 2015 **Jefe de práctica de la carrera de Economía y Negocios Internacionales**. Explicar y demostrar de manera práctica la teoría realizada en clase y coordinar, gestionar e investigar las labores relacionadas a la carrera.

2013 **ESTUDIO DE ABOGADOS TORRES Y ASOCIADOS** – Estudio de Abogados

Ene. 2013 – Dic. 2013 **Asistente de consultoría**. Realización de consultoría sobre “El proyecto de Ley para conversión sin fines de lucro a cooperativas agrarias”. Se realizó búsqueda de información y análisis de datos sobre acontecimientos similares sobre conversión de sociedades sin fines de lucro a cooperativas agrarias. Adicionalmente, se analizó el impacto sobre las utilidades retenidas de estas sociedades.

2013 UNIVERSIDAD CAYETANO HEREDIA

Ene. 2013 – Dic. 2013 **Asistente de consultoría.** Realización de consultoría sobre “Analysis of the health care labor market in Peru”, el cual se realizó el manejo de bases de datos de SERUM y ORHUS para la recopilación de información sobre el número de especialistas de salud en la región dentro del periodo 2008 al 2014. Se presentó el informe al Banco Mundial.

FRANCOIS TICERAN JORDAN

Magíster en Finanzas con 10 años de experiencia en Administración, Contabilidad, Tributación y Tesorería, liderando siempre equipos de trabajo, y con alta capacidad de análisis para la solución de problemas orientado siempre a resultados.

He trabajado en empresas del tipo Servicios, Comercio Exterior, Outsourcing Contable, Callcenter y de ámbito de Consultoría. Logrando en cada una de ellas la optimización de recursos, mejoras de procesos, financiamiento, bajo los Estándares de Seguridad y Calidad de Servicio.

Mis cualidades son productividad y eficiencia generando óptimo clima laboral. Con altos valores éticos, alta orientación a resultados e interés en seguir desarrollándome profesionalmente en el área financiera. Con nivel intermedio de inglés y portugués.

FORMACIÓN

2015 – 2018 **Escuela de Postgrado de Finanzas para graduados - ESAN**
Magister en Finanzas

2009 – 2010 **Escuela de Contabilidad – Facultada de Ciencias Contables - Universidad Nacional del Callao**
Contador Público Colegiado

EXPERIENCIA

2013 – 2018 MOK PERU S.A.C. Empresa de capital chileno dedicada a la venta de Asistencias, Garantía Extendida y Telemarketing, con 6 años de experiencia en el sector servicios en Perú y 15 años de experiencia en Chile y con operaciones de US\$ 20 millones para 2017.

Ene. 2013 –Abr. 2018 **Jefe de Administración y Finanzas.** Responsable en vigilar que todos los procesos administrativos y contables se realicen conforme a la normativa establecida. Vigilar y controlar que todos los egresos se encuentren dentro del presupuesto efectuando una óptima administración de los recursos financieros, materiales y humanos, manteniendo una cartera sana y una contabilidad confiable y actualizada de acuerdo a los parámetros corporativos establecidos.

Dentro de los logros puedo mencionar la migración a SAP BONE 8.2 y posterior migración a SAP HANNA, donde se configuró toda la reportería según legislación peruana, actualizándose la información de los primeros 3 años, logrando optimizar el lenguaje de información entre la Matriz de Chile y su filial en Perú, generando productividad mediante implementación de Informes de Gestión con Business Intelligence y un ahorro en gastos por motivos de tercerización de servicios contables en un 15%.

Se lidera también el proyecto de facturación electrónica y libros electrónicos, logrando una reducción del 35% en gastos de papelería, gastos notariales y confección de formularios.

Se Lideró la Planificación Tributaria y Financiera para un horizonte de 5 años, logrando una reorganización de sociedades, creando 2 empresas nuevas cuyos servicios se encuentran amparados según Estudios de Precio de Transferencia, y generando mejores distribución de los gastos según los ingresos generados en cada empresa.

Con mucha experiencia atendiendo auditorías exitosas de SUNAT auditorías financieras con dictámenes de información siempre razonable.

2011 – 2012 Grupo Siglo Outsourcing. Empresa de Capital Chileno dedicado a Servicios Contables, administrativos y de consultoría, con más de 15 años de experiencia en Perú, Chile y Colombia. Con Operaciones en US\$ 10 millones para el 2012.

Abr.2012 – Dic. 2012 Contador Encargado. Responsable de la preparación financiera y tributaria de la empresa MOK Perú SAC, así como del seguimiento y control del presupuesto de gastos e ingresos, y responsable de la Tesorería de la empresa (facturación, programación de pagos y cobranza de clientes).

Ago.2011 – Mar. 2012 Consultor Financiero y Tributario. Encargado de análisis de Estados Financieros (2011 - Pesquera Exalmar, Helisur), Implementación de Plan de cuentas en base a NIIFs (2011- Casa e Ideas, 2012 – Subway,), preparación de Declaraciones Juradas de Impuestos mensuales y anuales (2012 – Clorox). Preparación de Due Dilligence (2012 - Southern Peaks Mining Perú SAC).

SEMINARIOS

III Conferencia Magistral de Facturación Electrónica (2018 - TCI)

Evite Contingencias tributarias y SEE Operador de Servicios Electrónicos (2018 – TCI)

Gestión De Producción Estándar Sobre Sap Business One 9.3 (2018–Visual K)

La exportación de servicios en el Perú: Implicancias de la nueva ley, perspectivas y oportunidades (2018 - Cámara de Comercio Americana del Perú)

DANIELA PAOLA VICUÑA ZUMAETA

Magíster en Finanzas de ESAN. Economista de la UNMSM. Experiencia en Asesoría Financiera, elaboración de portafolios de inversión y gestión de cartera segmento Premium. Conocimiento avanzado de inglés y dominio de las herramientas computacionales de gerencia. Aspiración de desarrollo profesional en gerencia de inversiones y tesorería.

FORMACIÓN

2015-2017 **UNIVERSIDAD ESAN**

Magíster en Finanzas

2005-2012 **UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

Bachiller en Economía

EXPERIENCIA

2008 – 2018 **BCP- Banco de Crédito del Perú** – Empresa con 125 años de experiencia en el sector financiero peruano.

Dic. 2016 – Abr.2018 **Asesor Financiero Enalta**. Responsable de gestionar la cartera de clientes pertenecientes al segmento Premium del banco y de mantener la relación comercial de largo plazo.

- Asesoría de inversiones personalizada, elaboración de portafolios de inversión.
- Venta cruzada de productos activos como créditos hipotecarios, vehiculares y créditos con garantía en valores o Fondos Mutuos.

Ene. 2014 – Dic. 2016 **Asistente de Negocios de Gestión de Patrimonios**. Responsable del proceso operativo y logro de metas comerciales.

- Soporte operativo en la evaluación de solicitudes de créditos y en la elaboración de los portafolios de inversión.
- Seguimiento de las operaciones crediticias de la cartera.

Resumen ejecutivo:

Debido a la necesidad latente de conocer la eficiencia de la gestión de las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP) ¹en Perú y sus homólogas en Chile y México. Se decidió realizar las pruebas de eficiencia bajo tres modelos: Ratio de Sharpe², Birge & Chavez-Bedoya³ (BCB) y Alfa de Jensen⁴ desde el año 2008 al 2017.

En la primera parte del trabajo se describen de manera general los Sistemas de Pensiones en los países en análisis para identificar sus semejanzas y diferencias, luego se detallan los límites regulatorios de inversión por país y tipo de fondo. Ello para tener estructurados todos los parámetros normativos que restringen la elección de inversiones en las AFPs y por ende influirían en su eficiencia.

En el Capítulo 5, se realiza la aplicación de los tres modelos mencionados a las AFPs más representativas de cada país en análisis en el periodo de 2008 al 2017. Dicho análisis se realizó en moneda local y en dólares americanos.

En la aplicación del modelo del Ratio de Sharpe se tomaron los rendimientos en exceso de los valores cada fondo, en la moneda correspondiente y se la ajustó por el riesgo según indica el modelo. Luego de ello se hallaron los intervalos de confianza de cada fondo y país para determinar si los resultados obtenidos presentaban significancia estadística.

En la aplicación del modelo del modelo Birge & Chavez - Bedoya se estructuró un Portafolio Benchmark con las composiciones de las inversiones de las mismas AFPs, pero que minimice la varianza el portafolio. Luego de ello se regresionó cada fondo con su respectivo Benchmark y se tabularon los resultados

En la aplicación del modelo del Alfa de Jensen se eligieron 16 activos que representen el mercado de instrumentos a nivel global. Segmentados por riesgo y localidad. Luego se estableció el portafolio Benchmark con los pesos obtenidos en la minimización de la diferencia al cuadrado que se tenía con el referente estructurado.

¹ Luego de este capítulo, se les denominará AFP o gestoras de fondos, a pesar del país de origen.

² Ver referencia Sharpe (1966)

³ Ver referencia Birge & Chávez Bedoya (2015)

⁴ Ver referencia Jensen (1968)

Al final de investigación se puede llegar a concluir que en base a los resultados del Ratio de Sharpe y Birge & Chávez - Bedoya existe una correlación negativa entre el riesgo del Fondo y el grado de eficiencia de la AFP, pues al subir el perfil de riesgo del Fondo, se reducen los indicadores de eficiencia de las Gestoras. Ello a pesar de que los resultados obtenidos no presentan significancia estadística.

Adicionalmente en los resultados de Birge & Chavez – Bedoya y Alfa de Jensen muestran resultados mixtos cuando se comparan los fondos con el Portafolio encontrado. Ello permitió elaborar un ranking utilizando como comparador el intercepto de la regresión. A pesar de lo observado, los valores obtenidos no presentaban siempre una significancia estadística

Capítulo I. Objetivos y justificación de la investigación:

A continuación, se mencionan los objetivos generales, específicos y justificación que conllevaron a realizar la siguiente investigación.

1.1.Objetivo General:

Evaluar el desempeño relativo de los portafolios de las administradoras de fondos privados de pensiones en el Perú, Chile y México desde 2008 hasta 2017.

1.2.Objetivos Específicos:

1. Medir la eficiencia de la gestión de portafolio que realizan las AFPs a través del modelo de Ratio de Sharpe para los países de Chile, Perú y México, en moneda local y dólares americanos.
2. Elaborar un ranking de eficiencia de las AFPs por fondo para los países de Perú, Chile y México con los resultados del Ratio de Sharpe dentro del periodo de análisis.
3. Estructurar un portafolio benchmark bajo el modelo Birge & Chavez - Bedoya en cada fondo para los países en Chile, Perú y México en moneda local y dólares americanos.
4. Medir la eficiencia de la gestión de portafolio que realizan las AFPs a través del modelo Birge & Chavez - Bedoya para los países de Chile, Perú y México, en moneda local y dólares americanos.
5. Elaborar un ranking de eficiencia de las AFPs por fondo para los países de Perú, Chile y México con los resultados del modelo Birge & Chavez Bedoya dentro del periodo de análisis.
6. Estructurar un portafolio benchmark bajo el modelo Alfa de Jensen en cada fondo para los países en Chile, Perú y México en moneda local y dólares americanos.
7. Medir la eficiencia de la gestión de portafolio que realizan las AFPs a través del modelo Alfa de Jensen para los países de Chile, Perú y México en dólares americanos.

8. Elaborar un ranking de eficiencia de las AFPs por fondo para los países de Perú, Chile y México con los resultados del Alfa de Jensen dentro del periodo de análisis.

1.3.Justificación:

Este análisis se realiza con la finalidad de evaluar la eficiencia de la gestión del portafolio de las AFPs de los países de Perú, Chile y México a través de los modelos de Ratio de Sharpe, Birge & Chávez – Bedoya y Alfa de Jensen. A diferencia del Ratio de Sharpe que nos permitirá obtener resultados acordes al rendimiento por riesgo asumido en el portafolio, la aplicación de los modelos de Birge & Chávez – Bedoya y Alfa de Jensen se crearán portafolios de referencia denominados benchmark. Estos portafolios benchmark permitirán determinar los rendimientos y niveles de riesgo asociados a los portafolios actuales de las AFPs por país y por tipo de fondo.

El portafolio benchmark permitirá encontrar otras alternativas en el mercado de activos financieros que repliquen el mismo nivel de riesgo generado en cada cartera de inversiones por AFPs. De este modo, se conocerá si las AFPs desarrollan una gestión eficiente.

Para el análisis correspondiente, se aplicarán los modelos por cada tipo de fondo de las AFPs más representativas de los países Perú, Chile y México y se considerará un periodo de revisión correspondiente a la última década.

Se toma como referencia las AFPs de Chile, debido a que este país es el precursor de la privatización de la seguridad social. El sistema de capitalización individual administrado por entidades privadas demostró ser exitoso y fue imitado por otros países latinoamericanos en su inicio. Es de nuestro interés conocer la gestión actual y eficiencia lograda en el periodo de análisis.

Otro país referente considerado en el presente trabajo es México, considerada una de las 15 economías más grandes del mundo y es también la segunda economía más grande de América Latina.

De acuerdo a la base de datos del Banco Mundial, México se encuentra entre los principales productores de minerales del mundo, incluyendo plata, zinc y mercurio⁵. Por lo tanto, se considera de gran importancia conocer su sistema de fondo de pensiones y la eficiencia alcanzada por sus AFPs.

Finalmente, tomamos como parte del análisis el Sistema Privado de Pensiones de Perú al ser nuestro país y debido a nuestro interés por conocer su gestión actual. En el Perú, el Sistema Privado de Pensiones ya tiene más de cinco millones de afiliados y tiene un papel fundamental en el crecimiento económico del país, debido a que es un impulsor del desarrollo de la economía y promueve la creación de nuevos empleos. La creación de este sistema y su desarrollo ha brindado dinamismo y mayor eficiencia a la seguridad social del país.

⁵ Sus reservas de gas y petróleo constituyen uno de sus bienes más preciados, es el quinto productor de petróleo en el mundo mientras que la compañía petrolera PEMEX es la segunda empresa más poderosa en América Latina según la clasificación de la revista especializada en industria América Economía.

Capítulo II. Sistema de Pensiones:

En este capítulo, se describen los sistemas de pensiones de los países de Perú, Chile y México, se mencionan las características de sus sistemas, los tipos de fondo que gestionan las AFPs, los límites de inversión, así como el marco regulatorio de cada país.

2.1. Sistema de Pensiones de Perú:

El Sistema Privado de Pensiones en Perú (SPP) fue creado en la fecha 6 de diciembre de 1992, mediante la aprobación de Decreto Ley N° 25897. Posteriormente, el esquema de multifondos fue aprobado en Perú en el año 2003 y se ejecuta desde enero del 2005. Este esquema de multifondos brinda mayor flexibilidad a los afiliados para maximizar su fondo previsional, considerando que los afiliados mantienen diferentes perfiles de inversión según edad, expectativas, preferencias y nivel de ingresos. Acorde a la información brindada por el Portal de la Asociación de AFP, actualmente el SPP cuenta con una cantidad de afiliados que supera los cinco millones de personas.

Hoy existen 4 importantes AFP en Perú que son AFP Hábitat, AFP Integra, Prima AFP y Profuturo; tal como se muestra en el Gráfico N° 1 sobre AFPs de Perú.

Gráfico N° 1 – AFPs de Perú



Fuente: Asociación de AFP de Perú

2.1.1. Marco normativo:

Las AFP cumplen la función de administrar los fondos de pensiones bajo la modalidad de Cuentas Individuales de Capitalización (CIC), en beneficio de los trabajadores. Asimismo, son responsables de brindar los servicios de jubilación, invalidez, sobrevivencia y gastos de sepelio, recibiendo los aportes de los trabajadores durante su vida laboral y realizando inversiones dentro de las modalidades permitidas por Ley.

Según lo indicado en el Texto Único Ordenado de la Ley del Sistema Privado de Administración de Fondos de Pensiones (SPP), los fondos de pensiones se caracterizan por ser propiedad única de cada trabajador, constituyen masa hereditaria y son inembargables. El control y supervisión de este sistema lo determina la Superintendencia de Banca, Seguros y AFP (SBS).

El marco legal vigente está compuesto por:

- **El Decreto Ley N° 25897:** decreto de aprobación de la creación del Sistema Privado de Pensiones
- **Texto Único Ordenado de la Ley del SPP:** contiene las disposiciones generales en referencia al objetivo del Sistema Privado de pensiones, constitución y organización de las AFP, clasificación de las inversiones de las AFP y detalle de los mecanismos de control.

Las AFPs administran 4 tipos de Fondos:

- *Fondo de Pensiones Tipo 0 o Fondo de Protección de Capital:* Este tipo de Fondo tiene como objetivo mantener el valor del patrimonio de los afiliados, en base a un crecimiento estable y baja volatilidad. A la fecha, el Fondo 0 aún no se encuentra activo y sigue pendiente de reglamentación por parte de la SBS. El Fondo de Pensiones Tipo 0 se vuelve de carácter obligatorio al cumplir los sesenta y cinco (65) años, hasta que el afiliado opte por una pensión de jubilación o exprese su voluntad de asignar su Fondo al Tipo 1 o Tipo 2.
- *Fondo de Pensiones Tipo 1 o Fondo de Preservación de Capital:* Este Fondo se encuentra orientado a mantener un crecimiento estable del patrimonio de los afiliados en un escenario de baja volatilidad. Es un Fondo de carácter obligatorio para afiliados mayores de sesenta (60) años y menores de sesenta y cinco (65) años, a excepción que el afiliado comunique su voluntad de asignar su Fondo al Tipo 0 o al Tipo 2.
- *Fondo de Pensiones Tipo 2 o Fondo Mixto:* Este Fondo busca obtener un crecimiento moderado del patrimonio en un escenario de volatilidad media

- *Fondo de Pensiones Tipo 3 o Fondo de Apreciación del Capital (Fondo de Crecimiento)*: En este Fondo se espera obtener un alto nivel de crecimiento del patrimonio considerando alta volatilidad

2.1.2. Límites de Inversión:

De acuerdo al Texto Único Ordenado de la Ley del Sistema Privado de Administración de Fondos de Pensiones, existen los siguientes límites de inversión por cada tipo de fondo. Asimismo, se declara que el Banco Central de Reserva del Perú podrá establecer porcentajes máximos operativos y/o sublímites a los que indica dicho reglamento, con la previa autorización de la Superintendencia.

a) Fondo de Pensiones Tipo 0:

Los instrumentos que conforman en el fondo de pensiones tipo 0 son los siguientes:

- a. Instrumentos Representativos de Derechos sobre Obligaciones de Corto Plazo o Activos en efectivo: hasta un máximo de cien por ciento (100%) del valor del Fondo.
- b. Instrumentos Representativos de Derechos sobre Obligaciones o Títulos de Deuda: hasta un máximo de setenta y cinco por ciento (75%) del valor del Fondo.

b) Fondo de Pensiones Tipo 1:

Los instrumentos que conforman en el fondo de pensiones tipo 1 son los siguientes:

- Instrumentos Representativos de Derechos sobre Participación Patrimonial o Títulos Accionarios: hasta un máximo de diez por ciento (10%) del valor del Fondo.
- Instrumentos Representativos de Derechos sobre Obligaciones o Títulos de Deuda: hasta un máximo de cien por ciento (100%) del valor del Fondo.
- Instrumentos derivados para cobertura y gestión eficiente de portafolio: hasta un máximo de diez por ciento (10%) del valor del Fondo.

- Instrumentos Representativos de Derechos sobre Obligaciones de Corto Plazo o Activos en efectivo: hasta un máximo de cuarenta por ciento (40%) del valor del Fondo.

c) Fondo de Pensiones Tipo 2 o Fondo Mixto:

Los instrumentos que conforman en el fondo de pensiones tipo 2 son los siguientes:

- Instrumentos Representativos de Derechos sobre Participación Patrimonial o Títulos Accionarios: hasta un máximo de cuarenta y cinco por ciento (45%) del valor del Fondo.
- Instrumentos Representativos de Derechos sobre Obligaciones o Títulos de Deuda: hasta un máximo de setenta y cinco por ciento (75%) del valor del Fondo.
- Instrumentos derivados para cobertura y gestión eficiente de portafolio: hasta un máximo de diez por ciento (10%) del valor del Fondo.
- Instrumentos Representativos de Derechos sobre Obligaciones de Corto Plazo o Activos en efectivo: hasta un máximo de treinta por ciento (30%) del valor del Fondo.
- Instrumentos Alternativos: hasta un máximo de quince por ciento (15%) del valor del Fondo.

d) Fondo de Pensiones Tipo 3 o Fondo de Apreciación del Capital:

Los instrumentos que conforman en el fondo de pensiones tipo 3 son los siguientes:

- Instrumentos Representativos de Derechos sobre Participación Patrimonial o Títulos Accionarios: hasta un máximo de ochenta por ciento (80%) del valor del Fondo.
- Instrumentos Representativos de Derechos sobre Obligaciones o Títulos de Deuda: hasta un máximo de setenta por ciento (70%) del valor del Fondo.
- Instrumentos derivados para cobertura y gestión eficiente de portafolio: hasta un máximo de veinte por ciento (20%) del valor del Fondo.

- Instrumentos Representativos de Derechos sobre Obligaciones de Corto Plazo o Activos en efectivo: hasta un máximo de treinta por ciento (30%) del valor del Fondo.
- Instrumentos Alternativos: hasta un máximo de veinte por ciento (20%) del valor del Fondo.

2.2.Sistema de Pensiones de Chile:

En 1980, la administración pública de pensiones en Chile comenzó a tener problemas por la tendencia demográfica del mundo entero (los bajos porcentajes de natalidad y el aumento de manera importante en la esperanza de vida de las personas mayores). Por este motivo, en noviembre de 1980, Chile realiza una reforma previsional⁶ y se diseña el nuevo sistema de fondo de pensiones dictado por la Ley N° 3500, que sería administrada por entidades privadas de capitalización individual.

Acorde a la información obtenida en la Asociación de AFP de Chile (2018), el nuevo sistema de pensiones de Chile⁷ se basa en el ahorro y la capitalización Individual donde los trabajadores son dueños de su ahorro previsional y de ellos dependerá la responsabilidad de preocuparse de su pensión, sin perjuicio que el Estado garantice pensiones mínimas. La administración de los fondos está a cargo de las Administradoras de Fondos de Pensiones (AFP).

Hoy existen 6 importantes AFP en Chile que son Cuprum, Hábitat, Modelo, Plan Vital, Provida y Capital; tal como se muestra en el Gráfico N° 2 sobre AFPs de Chile.

Gráfico N° 2 – AFPs de Chile



Fuente: Asociación de AFP de Chile

⁶ La nueva normativa no afecta a los integrantes de las Fuerzas Armadas (Caja Provisional de la Defensa Nacional) y Carabineros (Caja Provisional de Carabineros de Chile) que mantienen sus sistemas de cotización en base al sistema de reparto

⁷ El sistema privado de pensiones chileno ha sido imitado por otros siete países latinoamericanos. Argentina, Perú y Colombia adoptaron una reforma similar. En 1995, Uruguay realizó también una reforma similar, aunque muy parcial. Y en 1996, México, Bolivia y El Salvador aprobaron leyes que crean sistemas de pensiones de capitalización individual, que se pondrán en marcha en 1997.

2.2.1. Marco Normativo

Las AFPs cumplen los roles de administración de las cuentas individuales, inversión de los fondos previsionales, como también otorgan y administran beneficios.

El Fondo de Pensiones que administra la AFP es un patrimonio separado, distinto y completamente independiente del capital de la Administradora. Por este motivo, en caso de quiebra o disolución de la AFP, el fondo permanece intacto, sin riesgo alguno para los afiliados. Asimismo, la ley ha declarado inembargables las Cuentas de Ahorro Obligatorio y se determina que el 90% de los títulos del Fondo de Pensiones debe estar en permanente custodia en el Depósito Central de Valores. En referencia a la rentabilidad, están obligadas, en forma individual, a obtener cierta Rentabilidad mínima para sus fondos.

El Estado cumple un rol subsidiario (garante) y contralor del sistema, valiéndose de organismos como las Superintendencias de AFP y de Valores y Seguros. El marco normativo de este Sistema de Pensiones está compuesto por:

- **El Decreto Ley N° 3500:** emitido en 1980, establece el sistema previsional de capitalización individual, actualizado hasta noviembre del 2017.
- **El Reglamento del Decreto Ley N° 3500,** emitido en 1980 y actualizado a setiembre de 2016.

Cada AFP administra 5 tipos de fondo, divididos de acuerdo al tipo de instrumentos en que se invierten los recursos (de acuerdo al perfil de riesgo que tenga el cotizante).

- *Fondo de Pensiones E:* fondo más conservador.
- *Fondo de Pensiones D:* fondo conservador.
- *Fondo de Pensiones C:* fondo intermedio
- *Fondo de Pensiones B:* fondo riesgoso
- *Fondo de Pensiones A:* fondo más riesgoso

2.2.2. Límites de inversión

- a) *Fondo de Pensiones E:* el porcentaje máximo permitido para inversiones en renta variable es de 5%. La inversión en instrumentos emitidos por la Tesorería

General de la República, Banco Central de Chile y otros títulos estatales no debe exceder el 80% del total invertido.

- b) *Fondo de Pensiones D*: El porcentaje máximo permitido para inversiones en renta variable es de 20%. Los instrumentos emitidos por la Tesorería General de la República, Banco Central de Chile y otros títulos estatales no deben exceder el 70% del total invertido.
- c) *Fondo de Pensiones C*: El porcentaje máximo permitido para inversiones en renta variable es de 40%. El límite máximo permitido para los instrumentos emitidos por la Tesorería General de la República, Banco Central de Chile y otros títulos estatales es el 50% del total invertido.
- d) *Fondo de Pensiones B*: El porcentaje máximo permitido para inversiones en renta variable es de 60%. Se permite una inversión máxima del 40% del total para los instrumentos emitidos por la Tesorería General de la República, Banco Central de Chile y otros títulos estatales.
- e) *Fondo de Pensiones A*: El porcentaje máximo permitido para inversiones en renta variable es de 80% del total. Los instrumentos emitidos por la Tesorería General de la República, Banco Central de Chile y otros títulos estatales tienen un límite máximo del 40% del total invertido.

2.3.Sistema de Pensiones de México:

El Sistema privado de pensiones en México nació en el año de 1992, como parte del proceso de Reorganización de los Sistemas Sociales, los cuales tenían serios problemas en eficiencia y cobertura a pesar de sus continuos cambios buscando un aseguramiento integral de calidad para la ciudadanía.

A marzo del 2018 existen activas en México 11 Gestoras de fondos de pensiones, las cuales son: Azteca, Banamex, Coppel, Inbuesa, Invercap, Metlife, Principal, Profuturo, Sura y Banorte; tal como se muestra en el Gráfico N° 3 sobre AFPs de México.

Gráfico N° 3 – AFPs de México



Fuente: CONSAR

2.3.1. Marco Normativo

El macro vigente para el Sistema se puede explicar en tres formas diferentes:

- **Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro:** es la norma base que regula todo el Sistema de pensiones de México. En ella se establecen todos los parámetros de organización, competencia y alcances de las Gestoras de Fondos a nivel general.
- **Reglamento de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro:** norma donde se establecen los procesos específicos de todos los aspectos regulatorios de la *Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro*. Adicionalmente describe todas las consideraciones de las actividades de las Gestoras de Fondo en todo su ámbito de acción en el Sistema pensionario de México.
- **Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro:** es la norma base que establece la organización, estructura y facultades de manera específica de la *Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro* – CONSAR. En este reglamento se define también las formas y acciones en el ámbito de aplicación y jurisdicción de CONSAR.

Cada AFP administra 5 tipos de fondo, divididos de acuerdo al tipo de instrumentos en que se invierten los recursos (de acuerdo al perfil de riesgo que tenga el cotizante).

- *Fondo de Pensiones 0:* fondo más conservador.
- *Fondo de Pensiones 1:* fondo conservador.
- *Fondo de Pensiones 2:* fondo intermedio
- *Fondo de Pensiones 3:* fondo riesgoso

- *Fondo de Pensiones 4: fondo más riesgoso*

2.3.2. Límites de Inversión:

Acorde a la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro (2016), las sociedades de inversión básicas podrán invertir en lo siguiente (p. 13):

- a. Hasta el 100% del Activo del activo Total de la Sociedad de Inversión en:
 - Instrumentos de Deuda emitidos o avalados por el Gobierno Federal, o en Instrumentos de Deuda emitidos por el Banco de México. La inversión a que se refiere el presente párrafo, no incluye a los Instrumentos de Deuda emitidos, avalados o aceptados por las instituciones de banca de desarrollo, salvo cuando en éstos conste en forma expresa el aval del Gobierno Federal.
 - Instrumentos de Deuda que tengan Grado de Inversión conforme a las presentes disposiciones.
 - En depósitos de dinero a la vista en Bancos.
 - En las operaciones autorizadas para garantizar Derivados a que se refieren las Disposiciones del banco de México.
- b. Hasta el 20% del Activo Total de la Sociedad de Inversión, en Valores Extranjeros. Las inversiones en Valores Extranjeros de Deuda y las Contrapartes extranjeras deberán tener Grado de Inversión conforme a las disposiciones presentadas.
- c. En Componentes de renta Variable, la suma de la exposición o en su caso valor a mercado de las inversiones en Componentes de Renta Variable deberá ser:
 - Hasta del 10% del Activo Total de la Sociedad de Inversión, a los subyacentes accionarios autorizados para las Sociedades de Inversión Básicas 1.
 - Hasta del 30% del Activo Total de la Sociedad de Inversión, a los subyacentes accionarios autorizados para las Sociedades de Inversión Básicas 2.
 - Hasta del 35% del Activo Total de la Sociedad de Inversión, a los subyacentes accionarios autorizados para las sociedades de Inversión Básicas 3.
 - Hasta del 45% del Activo total de la Sociedad de Inversión, a los subyacentes accionarios autorizados para las Sociedades de Inversión básicas 4.
- d. En FIBRAS y Vehículos de Inversión Inmobiliaria, de conformidad con lo siguiente:

- Hasta un 5% del Activo Total de la Sociedad de Inversión, para las Sociedades de Inversión Básicas 1, y
- Hasta un 10% del Activo del Activo Total de la Sociedad de Inversión, para las Sociedades de Inversión Básicas 2 a 4.

Con respecto a lo anterior, las sociedades de inversión deberán verificar que los mismos cumplan con los criterios que al efecto establezca la Comisión mediante las disposiciones de carácter general en materia financiera de los Sistemas de Ahorro para el Retiro.

Estas disposiciones antes explicadas se detallan en la siguiente Tabla N° 1 que es un resumen de Límites por tipo inversión en cada uno de los fondos.

Tabla N° 1 - Límites por tipo de SIEFORE Básica

		SB1	SB2	SB3	SB4
Riesgo por emisor y/o contraparte	Deuda EPE de mxBBB a mxAAA o en Divisas de BB a AAA	10%	10%	10%	10%
	Deuda de mxBBB a mxAAA o en Divisas de BB a AAA	5%	5%	5%	5%
	Deuda subordinada de mxBB+ a mxBBB- o en Divisas de B+ a BB-	1%	1%	1%	1%
	Deuda Híbridos de mxBB+ a mxBBB- o en Divisas de B+ a BB-	2%	2%	2%	2%
	Instrumentos extranjeros de BBB- a AAA un solo emisor o contraparte	5%	5%	5%	5%
	Sobre una misma emisión	Máximo 35%			
Límites por clase de activo	Valores extranjeros	20%	20%	20%	20%
	Renta Variable	10%	30%	35%	45%
	Instrumentos en Divisas	30%	30%	30%	30%
	Instrumentos Bursatilizados	10%	15%	20%	30%
	Instrumentos estructurados	10%	15%	20%	20%
	FIBRAS y vehículos de Inversión Inmobiliaria	5%	10%	10%	10%
	Protección inflacionaria	si (min.51%)	no	no	no
	Mercancías	0%	5%	10%	10%

Fuente: Elaboración propia

Capítulo III. Marco Teórico:

En este capítulo se desarrollan tres metodologías que son aplicadas para evaluar el desempeño relativo de las AFPs en relación a portafolios benchmark y usar una medida de eficiencia que permita obtener resultados tentativos y comparativos sobre el sistema de pensiones en cada país. Por lo tanto, en primer lugar, se abordará la metodología de Ratio de Sharpe que propone una medida de desempeño en base a la relación entre el rendimiento esperado en exceso de una inversión y su volatilidad de retorno o desviación estándar. Los resultados de esta metodología se compararán con las metodologías de Birge & Chávez – Bedoya (2015) y Alfa de Jensen Modificado. La primera metodología propone la construcción de un portafolio benchmark en base a los portafolios de cada una de AFPs de cada país para luego realizar la comparación en cada uno de los fondos de cada AFP. Por otro lado, para Alfa de Jensen Modificado, se construyen portafolios benchmark en base a índices representativos de las inversiones locales y extranjeras que puedan simular el comportamiento del mercado, y así, ser punto de comparación de los fondos. Finalmente, se hará una revisión de la información disponible de los límites regulatorios de inversiones de cada país, explicados en los capítulos anteriores, para así obtener resultados concretos y coherentes.

3.1. Metodología de Ratio de Sharpe:

Acorde a Hinz, R.; Rudolph, H.; Antolín, P. & Yermo, J. (2010), el Ratio de Sharpe (1966) (SR) sigue siendo el núcleo de la teoría moderna del portafolio. Si cada inversor combina un único activo sin riesgo (supuestamente bien definido) con la cartera cuyo rendimiento se evalúa, y asumiendo que la medida de riesgo pertinente es la misma para todos los inversionistas (volatilidad), entonces la medida única de desempeño que debe utilizarse para rango de oportunidades de inversión alternativa es el SR. Esto requiere que los siguientes supuestos se mantengan:

- a. No existen restricciones de venta corta para el activo libre de riesgo.
- b. Todos los inversionistas tienen el mismo horizonte de planificación,
- c. No hay otras fuentes de riqueza, y (4) los precios de los bienes de consumo no están correlacionados con los rendimientos de los activos.

Sharpe (1966), introduce este indicador llamado originalmente “*reward-to-volatility ratio*”, como una medida del desempeño de un portafolio que mide la rentabilidad en exceso esperada (i. e. $E[R_P - R_f]$) ajustada al riesgo asumido (σ_P). Así el portafolio que tenga un Ratio de Sharpe más alto proporcionará mayor rendimiento por unidad de riesgo (mejor desempeño).

El ratio se calcula con la siguiente fórmula (1):

$$SR = \frac{E[R_P - R_f]}{\sigma_P} \quad (1)$$

Donde:

SR : Ratio de Sharpe, rendimiento del portafolio por unidad de riesgo total.

R_P : Rendimiento del portafolio evaluado.

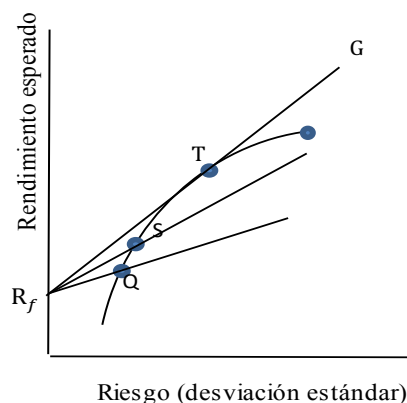
R_f : Rendimiento del activo libre de riesgo.

$E[R_P - R_f]$: Valor esperado del exceso de rendimiento en exceso.

σ_P : Desviación estándar del portafolio.

Cabe destacar que los puntos de la frontera eficiente que se forma en presencia de un activo libre de riesgo son igualmente deseables porque tienen el mismo Ratio de Sharpe. La elección de un punto específico sobre la recta depende del grado de aversión al riesgo. Esto se puede observar en la recta $\overline{R_fQ}$ de la gráfica N°4.

Gráfica N°4 – Frontera Eficiente en Presencia del Activo Libre de Riesgo



Fuente: Elaboración Propia.

Por último, para fines de esta investigación, acorde a Lo (2002), se puede aplicar para el Ratio de Sharpe intervalos de confianza a 95%, mostrado en la ecuación N° 2 que son contruidos a partir de los errores estándar del estimador del Ratio de Sharpe expresado en la ecuación N° 3:

$$SE(\widehat{SR}) = \sqrt{(1 + \frac{1}{2}SR^2)/T} \quad (2)$$

$$\widehat{SR} \pm 1.96 \times \sqrt{(1 + \frac{1}{2}\widehat{SR}^2)/T} \quad (3)$$

Donde \widehat{SR} es el Ratio de Sharpe estimado de una muestra y T es el tamaño de la muestra. El cálculo aplicado para \widehat{SR} en un portafolio es el siguiente:

$$\widehat{SR} = \frac{\hat{\mu} - R_f}{\hat{\sigma}} \quad (4)$$

Como se explica en la ecuación N° 4, el cálculo del Ratio de Sharpe deriva de la media estimada $\hat{\mu}$ de una muestra de datos y desviación estándar estimada $\hat{\sigma}$. Por último, la aplicación de los intervalos de confianza mostrados en la ecuación N°3 ayudará a clasificar los resultados obtenidos acorde a su significancia estadística.

3.2. Metodología de Birge & Chávez – Bedoya:

Acorde a Birge & Chávez Bedoya (2015), el método propone analizar el desempeño relativo de un conjunto de portafolios activos cuando el benchmark no es observado o no es determinado por el agente dentro del análisis, como sucede con países en vías de desarrollo con realidades muy similares como son los casos de Perú, Chile México. Como se detalle en el capítulo 02 sobre el marco teórico, se describen las limitaciones de inversión que tiene los gestores de fondos de cada país, por lo que no tiene incentivos para diferenciar sus portafolios uno del otro. Entonces, es consistente dar como suposición que el uso de un benchmark único y común para cada fondo administrado en diferentes países, a fin de medir el desempeño relativo de las AFPs.

El fin de este método es encontrar la solución al problema de optimización de un portafolio manager activo; el cual se caracteriza por ser igual al benchmark más una desviación del mismo que está expresada como un portafolio de posiciones activas (Sin embargo, son posiciones que se diferencian del benchmark) y una beta igual a uno porque este portafolio busca obtener un rendimiento excepcional positivo, pero replicando el riesgo sistemático del benchmark.

Luego, encontrada ya el portafolio manager activo, se podrá construir el portafolio benchmark a partir de combinación afin de los portafolios de los managers existentes de cada periodo dentro del rango de años de análisis de la presente investigación. Este portafolio manager activo dado que no es cercano al benchmark aún no representa un portafolio eficiente para realizar dicha comparación con los fondos de las AFPs. Por lo tanto, para resolver este problema, como se menciona en el párrafo anterior, se realiza una optimización en donde se minimice la varianza residual del portafolio implícito con respecto al benchmark. Finalmente, con el portafolio benchmark construido, se realizan las regresiones pertinentes con el fin de obtener el desempeño excepcional.

A continuación, se explicará las secciones más importantes del modelo, en donde se asume que existen $M > 1$ gestores de activos intentando superar un benchmark B tomando posiciones en $N > M$ activos riesgosos y activos libres de riesgo, comenzando con la definición de la varianza residual y culminando con la estimación del alfa en exceso.

3.2.1. Varianza residual:

Entonces, se define un portafolio W de manager activo que tiene un beta unitario respecto a B (Portafolio benchmark), la varianza de los portafolio de los retornos en exceso de W , σ_W^2 , satisface $\sigma_W^2 = \sigma_B^2 + \omega_W^2$. Por lo que la varianza residual de W sería lo expresado en la ecuación (5)

$$\omega_W^2 = w^T (\Omega - C \Omega) w \quad (5)$$

Donde:

Ω : Una matriz diagonal que contiene los riesgos residuales ω_m que son obtenidas a partir del ratio de información.

C : Es una matriz de $M \times M$ la cual su elemento c_{ij} es igual a la correlación entre los retornos en exceso generados por los portafolios $h_{A,i}$ y $h_{A,j}$ respectivamente.

w : Es el vector que representa los pesos asignados a cada uno de los M fondos disponibles.

3.2.2. Problema de Optimización:

Para que el portafolio W tenga la mínima varianza residual ω_W^2 con respecto al benchmark, se deberá resolver el siguiente problema de optimización expresado en las ecuaciones (6) y (7):

$$\text{Min } \omega_W^2 = w^T (\Omega C \Omega) w \quad (6)$$

$$\text{Sujeto a: } w^T 1_M = 1. \quad (7)$$

Con la proposición 3.2 del modelo de Birge & Chávez – Bedoya (2015), si el rango de C es igual a M , entonces el portafolio que optimiza dicho problema, w^{min} , se muestra a continuación expresada en (8):

$$w^{min} = \frac{(\Omega^{-1} C^{-1} \Omega^{-1}) 1_M}{1_M^T (\Omega^{-1} C^{-1} \Omega^{-1}) 1_M} \quad (8)$$

3.2.3. Análisis de eficiencia (Estimación):

Acorde a Birge & Chávez – Bedoya (2015), si las series de tiempo de los retornos en exceso están disponibles, entonces el enfoque involucra la estimación de los coeficientes α_m y β_m de los siguientes modelos lineales de M elementos:

$$r_m(t) = \alpha_m + \beta_m r_B(t) + \epsilon_m(t), \text{ para } m = 1, \dots, M \quad (9)$$

Donde R_m y R_B son los retornos en exceso para los portafolios m y B respectivamente y $\epsilon_m(t)$ es el ruido blanco de la expresión (9). Usando el portafolio W en lugar de B , los autores proponen los siguientes modelos lineales en (10):

$$r_m(t) = \alpha_{m,W} + \beta_{m,W}r_W(t) + \epsilon_{m,W}(t), \text{ para } m = 1, \dots, M \quad (10)$$

Donde:

$$r_W(t) = \sum_{m=1}^M w_m \times r_m(t) \quad (11)$$

Combinando las expectativas de la primera ecuación y la segundo, se obtiene la siguiente expresión (12) luego de varios procesos:

$$\alpha_{m,W^*} = \alpha_m - \sum_{j=1}^M w_j^* \times \alpha_j \quad (12)$$

Por último, esta última expresión, α_{m,W^*} es el alfa en exceso que representa la diferencia de los retornos en exceso gestor del activo m y los retornos en exceso del portafolio W que combina M portafolios de fondos usando los pesos w^{min} que conforman el portafolio de mínima varianza residual del benchmark.

3.3. Metodología de Alfa de Jensen

En esta sección se desarrolla una metodología que también emplea el Análisis Basado en Retornos (*Returns-Based Style Analysis* o RBSA) de Sharpe. La metodología de Jensen Modificado tiene por objetivo determinar el desempeño relativo de las AFPs, en comparación a un portafolio benchmark (denominado en adelante *benchmark*), elaborado por índices representativos del mercado. La selección de activos dentro del portafolio benchmark y sus respectivos pesos, se realiza mediante un proceso de optimización.

La metodología Alfa de Jensen, desarrollada en 1968, fue la primera medida utilizada para evaluar a los gestores de fondos mutuos midiendo la capacidad de generar rendimientos por encima del mercado. A la metodología que se está utilizando, es denominada Alfa de Jensen Modificado, debido a que no se está considerando un portafolio que represente el mercado. En este caso se procede a la elaboración de un portafolio benchmark que pueda replicar el mismo nivel de riesgo de las AFPs según el tipo de fondo.

La metodología original de Alfa de Jensen se basa en el modelo CAPM. Para ello se realiza una regresión lineal de series temporales del retorno del activo ($R_{ij} - R_f$) contra los rendimientos en exceso que la cartera sobre el índice de referencia. De este modo tendríamos la siguiente fórmula expresada en (27) para el modelo Alfa de Jensen

$$\alpha_{ij} = R_{ij} - [R_f + \beta_{ijB} \times (R_M - R_f)] \quad (13)$$

Para la metodología de Alfa de Jensen Modificado, consideraremos el retorno del benchmark en el Fondo j (R_{Bj}), en lugar del retorno de mercado (R_M). En referencia al beta del modelo, será el beta del rendimiento de la AFP i en el Fondo j en relación al benchmark (β_{ijB}). Por lo tanto, quedaría la siguiente fórmula (28):

$$\alpha_{ij} = R_{ij} - [R_f + \beta_{ijB} \times (R_{Bj} - R_f)] \quad (14)$$

3.3.1. Análisis de desempeño relativo

Si expresamos la medida de rendimiento (α_{ij}) en función a los rendimientos en exceso, quedaría de la siguiente forma expresada en (29):

$$\alpha_{ij} = (R_{ij} - R_f) + \beta_{ijB}(R_{Bj} - R_f) \quad (15)$$

A continuación, se determinan las siguientes variables para representar los rendimientos en exceso. En este cálculo, cuando el alfa tiene un valor más alto, mejor rendimiento habrá tenido la cartera. Esto es expresado en (30)

$$\alpha_{ij} = r_{ij} + \beta_{ijB} \times r_{Bj} \quad (16)$$

En la siguiente fórmula (31), se presenta el cálculo del beta del rendimiento de una AFP i dentro del Fondo j , en función al benchmark (β_{ijB})

$$\beta_{ijB} = \frac{Cov(r_{ij}, r_{Bj})}{\sigma^2(r_{Bj})} \quad (17)$$

Cuando este indicador (β_{ijB}) es mayor a 1, se verifica que la rentabilidad del Fondo j de la AFP i , es más variable (también implica mayor riesgo) que la rentabilidad del benchmark. En el caso que este indicador (β_{ijB}) sea menor a 1, se concluye que la

rentabilidad del Fondo j de la AFP i , es menos variable que la rentabilidad del benchmark. Si el valor β_{ijB} es igual a 1, el portafolio del Fondo j de la AFP i y el portafolio benchmark tendrían la misma volatilidad.

3.3.2. Estimación:

Para la estimación del modelo se realizaron las siguientes dos etapas:

1. Elaboración del portafolio benchmark por cada tipo de Fondo en cada uno de los países, empleando índices
2. Realizar la regresión de los rendimientos en exceso de cada uno de los fondos por AFP y por cada país, contra el portafolio benchmark elaborado.

Para la elaboración del Portafolio Benchmark por cada tipo de fondo, se tomaron 16 índices del mercado internacional, 8 de ellos de renta fija y 8 de renta variable. En la siguiente Tabla N° 2 que menciona los índices del mercado internacional, se explica cada uno de estos instrumentos.

Tabla N° 2 - Índices del mercado internacional para Alfa de Jensen

Índice	Descripción
S&P Chile Sovereign Bond Index (USD)	Índice que refiere el desempeño de los bonos soberanos de Chile.
S&P Mexico Sovereign Bond Index (USD)	Índice que refiere el desempeño de los bonos soberanos de México.
S&P Peru Sovereign Bond Index (USD)	Índice que refiere el desempeño de los bonos soberanos de Perú.
S&P U.S. Treasury Bond Index (USD)	Índice que refiere el rendimiento del mercado de bonos del Tesoro de EE. UU.
Dow Jones Equal Weight U.S. Issued Corporate Bond Index (USD)	Índice que refiere los rendimientos totales de 96 bonos de grado de inversión, líquidos y emitidos por compañías en el mercado de bonos corporativos de EE. UU.
S&P Eurozone Sovereign Bond Index (USD)	Índice que refiere el desempeño de los bonos del gobierno de la Eurozona.
S&P Pan Asia Sovereign Bond Index (USD)	Índice que refiere el desempeño de los bonos soberanos de 10 países en Pan Asia.
S&P Global Developed Sovereign Bond Index (USD)	Índice que refiere el rendimiento de los valores emitidos públicamente por los países desarrollados para sus mercados nacionales.
S&P EUROPE 350 (TR) (USD)	índice que se compone de 350 empresas líderes líderes procedentes de 16 mercados europeos desarrollados

S&P Asia 50 (TR) (USD)	índice que se compone de 50 empresas líderes de primera línea que provienen de los cuatro principales mercados asiáticos: Hong Kong, Corea, Singapur y Taiwán.
S&P Emerging BMI (USD) Gross Total Return	índice que se compone de 50 empresas líderes de primera línea que provienen de los cuatro principales mercados asiáticos: Hong Kong, Corea, Singapur y Taiwán.
S&P 500 (TR) (USD)	índice que captura todas las empresas domiciliadas en los mercados emergentes, con capitalización bursátil mínima de USD 100 millones y liquidez comercial mínima anual de USD 50 millones.
IPSA SANTIAGO DE CHILE (^IPSA) (USD)	Principal índice bursátil de la Bolsa de Comercio de Santiago de Chile
S&P/BMV IPC -MEXICO (USD)	Índice De Precios y Cotizaciones que busca medir el rendimiento de las acciones de mayor tamaño y liquidez listadas en la Bolsa Mexicana de Valores
S&P/BVL Peru General Index TR (USD)	índice diseñado para servir como benchmark internacional del mercado accionario peruano.
S&P Japan 500 (TR) (USD)	índice que representa el mercado invertible japonés. Los componentes de los índices se eligen entre las compañías elegibles inscritas en las bolsas de Tokio, Osaka o JASDAQ.

Fuente: Elaboración Propia.

La adquisición de un portafolio compuesto por estos índices no representa una gestión activa, la cual sí es realizada por las AFPs y para ello cobran las comisiones correspondientes. Por este motivo, se espera obtener en todos los casos un Alfa de Jensen positivo.

Para determinar los pesos de cada índice dentro de cada portafolio benchmark, se optimizó el modelo mediante la minimización del promedio ponderado de las varianzas de los desvíos de los rendimientos de cada AFP en el Fondo j , respecto del benchmark elaborado para el Fondo j . Esto se observa en la siguiente ecuación (18)

$$\text{Minimizar } \left\{ \frac{Var(r_{Integra,j} - r_{Bj}) + Var(r_{Prima,j} - r_{Bj}) + Var(r_{Profuturo,j} - r_{Bj})}{3} \right\} \quad (18)$$

Asimismo, se consideró dentro del proceso de optimización los límites de inversión en renta fija y renta variable, en inversiones locales y extranjeras, por cada fondo y por cada país, explicados a detalle en el marco teórico. Una vez determinado el portafolio benchmark, se procedió a realizar las regresiones correspondientes empleando el Método de Mínimos Cuadrados Ordinarios, siendo los rendimientos en exceso de cada AFP, la variable dependiente de cada regresión

Capítulo IV. Marco Metodológico:

A continuación, se realiza una explicación al detalle sobre los procesos que se aplicaron en la presente investigación, según las metodologías mencionadas en el capítulo anterior. Por ende, se consideró la siguiente información inicial con el cual se determinó los rendimientos en exceso de cada una de las AFPs de los países en análisis:

- Los valores cuota mensuales por cada AFP desde mayo del 2008 hasta diciembre del 2017 y por cada fondo.
- Tipo de cambio de moneda local del país en análisis a dólares estadounidenses, desde mayo del 2008 hasta diciembre 2017.
- Las Tasas Libre de Riesgo mensual desde mayo del 2008 hasta diciembre 2017.
- Los límites de inversión de las AFPs de su respectivo fondo.

4.1. Rendimiento en Exceso:

Con esta información inicial mencionada al inicio del capítulo, se procedió a realizar los siguientes pasos para el cálculo del rendimiento en exceso en moneda local y dólares estadounidenses:

- Se calcula los rendimientos brutos de las AFPs en cada uno de los fondos con la información en moneda local y en dólares estadounidenses, por cada AFP usando la siguiente ecuación N° 20:

$$\left(\frac{\text{Valor Cuota Final}}{\text{Valor Cuota Inicial}} \right) - 1 \quad (20)$$

A continuación, las Figuras N° 1 y N° 2 sobre los valores cuota y rendimiento en moneda local y dólares estadounidenses muestran un ejemplo de lo explicado.

Figura N° 1 - Valores cuota y Rendimiento en Bruto en Moneda Local

Valores Cuota en pesos chilenos						Rendimiento Bruto en pesos chilenos					
Fin de mes	Fecha	Capital	Ceprem	Habitat	Planvital	Provida	Capital	Ceprem	Habitat	Planvital	Provida
SI	30-may.-08	24.82	25.90	25.29	23.75	26.23					
SI	30-jun.-08	24.03	25.07	24.52	23.01	25.34	$\frac{25.34}{24.03}-1$	-3.21%	-3.04%	-3.09%	-3.41%
SI	31-jul.-08	23.18	24.18	23.73	22.15	24.58	$\frac{24.58}{23.18}-1$	-3.57%	-3.53%	-3.22%	-3.73%
SI	29-ago.-08	22.34	23.32	22.91	21.37	23.67	$\frac{23.67}{22.34}-1$	-3.63%	-3.59%	-3.45%	-3.55%
SI	30-sep.-08	19.92	20.78	20.40	19.21	21.03	$\frac{21.03}{19.92}-1$	-10.81%	-10.87%	-10.84%	-10.13%
SI	31-oct.-08	16.08	16.29	16.32	15.44	16.65	$\frac{16.65}{16.08}-1$	-19.30%	-21.62%	-20.03%	-19.62%
SI	29-nov.-08	16.22	16.43	16.32	15.60	16.76	$\frac{16.76}{16.22}-1$	0.87%	0.86%	0.03%	1.07%
SI	31-dic.-08	16.51	16.74	16.56	15.88	16.39	$\frac{16.39}{16.51}-1$	1.89%	1.89%	1.47%	1.76%
SI	30-ene.-09	16.42	16.65	16.46	15.71	16.39	$\frac{16.39}{16.42}-1$	-0.87%	-0.50%	-0.64%	-1.08%
SI	27-feb.-09	15.85	16.01	15.90	15.05	16.32	$\frac{16.32}{15.85}-1$	-3.48%	-3.86%	-3.40%	-4.16%
SI	31-mar.-09	16.41	16.59	16.52	15.69	16.91	$\frac{16.91}{16.41}-1$	3.54%	3.62%	3.33%	4.23%
SI	30-abr.-09	17.86	18.12	18.06	17.25	18.48	$\frac{18.48}{17.86}-1$	8.85%	9.22%	9.34%	9.32%
SI	29-may.-09	19.58	19.77	19.80	19.01	20.24	$\frac{20.24}{19.58}-1$	3.62%	3.10%	3.60%	10.21%
SI	30-jun.-09	19.60	19.78	19.87	19.12	20.28	$\frac{20.28}{19.60}-1$	0.09%	0.06%	0.39%	0.59%
SI	31-jul.-09	20.87	21.11	21.18	20.31	21.63	$\frac{21.63}{20.87}-1$	6.48%	6.70%	6.55%	6.23%

Fuente: Elaboración propia.

Figura N° 2 - Valores cuota y Rendimiento en Bruto en Dólares Estadounidenses

Valores Cuota en pesos chiles		Tipo de Cambio (Pesos por 1 Dólar)	Valores Cuota en dólares americanos					Rendimiento en dólares americanos				
Fila de mes	Fecha		Capital	Caprem	Habitat	Plasvital	Provida	Capital	Caprem	Habitat	Plasvital	Provida
SI	30-may.-08	479.66	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05					
SI	30-jun.-08	520.14	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	$=(\frac{520.14}{479.66})-1$	-10.74%	-10.58%	-10.63%	-10.32%
SI	31-jul.-08	502.78	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	-0.24%	-0.20%	0.12%	-0.40%	0.34%
SI	23-ago.-08	516.47	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	-6.18%	-6.15%	-6.01%	-6.10%	-6.24%
SI	30-sep.-08	552.47	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04	-16.62%	-16.68%	-16.74%	-15.38%	-16.36%
SI	31-oct.-08	664.36	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	-32.35%	-34.88%	-33.56%	-33.22%	-34.22%
SI	28-nov.-08	659.43	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	1.72%	1.71%	0.87%	1.32%	1.50%
SI	31-dic.-08	629.11	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	7.08%	6.79%	6.36%	6.68%	6.23%
SI	30-ene.-09	612.43	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	1.83%	2.20%	2.07%	1.62%	2.12%
SI	27-feb.-09	595.76	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	-0.78%	-1.17%	-0.70%	-1.48%	-0.71%
SI	31-mar.-09	582.10	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	5.37%	6.05%	6.36%	6.68%	6.08%
SI	30-abr.-09	588.62	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	7.64%	8.01%	8.13%	8.70%	8.06%
SI	23-may.-09	564.64	0.03	0.04	0.04	0.03	0.04	14.28%	13.74%	14.25%	14.83%	14.16%

Fuente: Elaboración propia.

- b. Luego, se calcula los rendimientos en exceso mensuales en dólares por cada AFP, según la formula N° 21:

$$Rend.exceso = Rend.bruto - Tasa libre de riesgo \quad (21)$$

La aplicación de esta formula se observa en la siguiente figura N° 3, en donde representa el cálculo del rendimiento en exceso en dólares americanos como resultado de la diferencia del rendimiento en bruto y la tasa libre de riesgo.

Figura N° 3 - Rendimiento en Exceso en Dólares Estadounidenses

Tasa de libre de riesgo mensual	Rendimiento en dólares americanos					Rendimiento en exceso en dólares americanos				
	Capital	Caprem	Habitat	Plasvital	Provida	Capital	Caprem	Habitat	Plasvital	Provida
0.164%										
0.132%	-10.63%	-10.74%	-10.58%	-10.63%	-10.32%	$=(-10.63\%) - 0.132\%$	-10.87%	-10.72%	-10.76%	-11.06%
0.128%	-0.24%	-0.20%	0.12%	-0.40%	0.34%	-0.37%	-0.33%	-0.01%	-0.53%	0.22%
0.135%	-6.18%	-6.15%	-6.01%	-6.10%	-6.24%	-6.32%	-6.28%	-6.15%	-6.24%	-6.36%
0.085%	-16.62%	-16.68%	-16.74%	-15.38%	-16.36%	-16.71%	-16.76%	-16.82%	-16.07%	-17.05%
0.010%	-32.35%	-34.88%	-33.56%	-33.22%	-34.22%	-32.36%	-34.83%	-33.57%	-33.23%	-34.23%
0.002%	1.72%	1.71%	0.87%	1.32%	1.50%	1.72%	1.71%	0.87%	1.32%	1.50%
0.009%	7.08%	6.79%	6.36%	6.68%	6.23%	7.08%	6.78%	6.35%	6.67%	6.28%
0.012%	1.83%	2.20%	2.07%	1.62%	2.12%	1.82%	2.19%	2.05%	1.60%	2.10%
0.013%	-0.78%	-1.17%	-0.70%	-1.48%	-0.71%	-0.80%	-1.19%	-0.71%	-1.49%	-0.72%

Fuente: Elaboración propia.

- c. Por último, se calcula los rendimientos en exceso en moneda local considerando también la devaluación del tipo de cambio según la fórmula N° 22. Esta aplicación es reflejada por la Figura N° 4 que representa el proceso explicado:

$$rmd = (1 + rmf)(1 + dev) - 1 \quad (22)$$

Donde :

rmd = rendimiento en exceso de moneda local.

rmf = rendimiento en exceso de dólares estadounidenses.

dev = Devaluación del tipo de cambio.

Figura N° 4 - Rendimiento en Exceso en Moneda Local

Fecha	Tipo de Cambio (\$pesos por 1 Dólar)	DEVAL DEL TC	Rendimiento en exceso en pesos chilenos					R
			Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Provida	
30-may.-08	479.66							
30-jun.-08	520.14	8.44%	$=((1+AFS)^{(1+15)}-1)$	-3.35%	-3.18%	-3.23%	-3.55%	-10.82%
31-jul.-08	502.78	-3.34%	-3.69%	-3.65%	-3.35%	-3.85%	-3.13%	-0.37%
29-ago.-08	516.47	2.72%	-3.77%	-3.73%	-3.59%	-3.68%	-3.83%	-6.32%
30-sep.-08	552.47	6.97%	-10.90%	-10.96%	-11.03%	-10.22%	-11.27%	-16.71%
31-oct.-08	664.96	20.36%	-19.31%	-21.64%	-20.04%	-19.63%	-20.84%	-32.96%
28-nov.-08	659.43	-0.83%	0.87%	0.86%	0.03%	1.07%	0.66%	1.72%
31-dic.-08	629.11	-4.60%	2.15%	1.87%	1.46%	1.77%	1.40%	7.08%

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Metodología de Ratio de Sharpe.

Para la aplicación de esta metodología se debe considerar que ya se obtuvo los rendimientos en excesos con la información en moneda local y dólares estadounidenses desde mayo del 2008 y diciembre del 2017, obteniendo 115 datos por cada AFP, por lo cual para el cálculo del ratio de Sharpe se procederá con lo siguiente:

- Se promedia de los 115 rendimientos en exceso de cada AFP desde mayo 2008 hasta diciembre 2017.
- Luego se calcula la desviación estándar de 115 rendimientos en exceso desde mayo 2008 hasta diciembre 2017.
- Como último paso se divide el promedio de los rendimientos en exceso entre la desviación estándar según a fórmula N° 1

Los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología se muestran en la Figura N° 5, en donde se expresa el ratio de Sharpe de cada una de las AFPs y los intervalos de confianza que se calculan a través de la formula N° 3.

Figura N° 5 - Cálculo del Ratio de Sharpe

	Rendimiento en exceso en pesos chilenos				
	Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Provida
Promedio	0.507%	0.523%	0.554%	0.528%	0.495%
Desviación Estandar	0.037	0.038	0.038	0.038	0.038
Ratio de Sharpe	13.56%	13.63%	14.66%	13.93%	12.94%
Numero de datos	115	115	115	115	115
Límite mínimo	-4.80%	-4.73%	-3.71%	-4.44%	-5.41%
Límite máximo	31.92%	31.99%	33.04%	32.30%	31.29%

Fuente: Elaboración propia.

4.3. Metodología de Birge & Chávez – Bedoya (2015)

Acorde a Birge & Chávez – Bedoya (2015), para conocer la eficiencia de un portafolio de AFP, es necesario construir un portafolio de referencia denominado benchmark que esta conformado por los pesos de los portafolios de las propias AFPs en análisis, el cual permita realizar una comparación entre el portafolio de la AFP versus el portafolio construido. Para su cálculo se debe proceder con los siguientes pasos:

- a. Se construye una Matriz Varianza & Covarianza con los rendimientos en exceso de todas las AFPs desde junio 2008 hasta diciembre 2017. Esto es mostrado en la Figura N° 6 donde se muestra la matriz de varianza y covarianza de las AFPs del ejemplo.

Figura N° 6 - Matriz de Varianza y Covarianza

	<i>Capital</i>	<i>Cuprum</i>	<i>Habitat</i>	<i>Planvital</i>	<i>Provida</i>
<i>Capital</i>	0.003265522	0.003302172	0.003286155	0.003303144	0.003304502
<i>Cuprum</i>	0.003302172	0.003345089	0.003325802	0.003341403	0.003344812
<i>Habitat</i>	0.003286155	0.003325802	0.00331145	0.003326328	0.003328252
<i>Planvital</i>	0.003303144	0.003341403	0.003326328	0.003349011	0.003343962
<i>Provida</i>	0.003304502	0.003344812	0.003328252	0.003343962	0.003348538

Fuente: Elaboración propia.

- b. Luego, se aplica el proceso de optimización detallado en las fórmulas N° 6, N° 7 y N° 8 para obtener los pesos de los portafolios de las AFPs que minimicen la varianza del portafolio benchmark. Para ello, se programa mediante el Solver (Programa estadístico complementario del Excel) la optimización requerida para así minimizar la varianza del portafolio benchmark sujeto a que la suma de los pesos sea igual a 1. La Figura N° 7 muestra dicho procedimiento.

Figura N° 7 - Problema de Optimización

Mínima Varianza del Portafolio.		0.00284		
Capital	10.3413			
Cuprum	-2.9226			
Habitat	4.1929			
Planvital	-3.7968			
Provida	-6.8148	Restricción		
	1.0000	1		
Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Provida
10.3413	-2.9226	4.1929	-3.7968	-6.8148

Fuente: Elaboración propia.

- c. Con la cartera benchmark que esta compuesto por las asignaciones que representan posiciones cortas y largas⁸, se procede a construir el nuevo portafolio eficiente como se muestra en la Figura N° 8.

Figura N° 8 - Construcción del Portafolio Benchmark

Rendimiento en exceso en dólares americanos						0	Matriz Varianza y Covarianza					
Fecha	Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Prevista	Portafolio Benchmark	Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Prevista	
30-jun-09	-10.82%	-10.87%	-10.72%	-10.76%	-10.06%	+SUMAPROD	Capital	0.003269522	0.003302172	0.003286195	0.003303044	0.003304502
31-jul-09	-0.37%	-0.32%	-0.00%	-0.50%	0.22%		Cuprum	0.003302172	0.003345089	0.003325802	0.003341403	0.003344812
29-ago-09	-6.32%	-6.28%	-6.15%	-6.24%	-6.38%		Habitat	0.003286195	0.003325802	0.003337145	0.003326328	0.003328252
30-sep-09	-16.78%	-16.76%	-16.82%	-16.07%	-17.05%		Planvital	0.003303144	0.003341403	0.003326328	0.003348011	0.003343962
31-oct-09	-32.96%	-34.89%	-33.57%	-33.23%	-34.22%		Prevista	0.003304502	0.003344812	0.003328252	0.003343962	0.003348538
29-nov-09	1.72%	1.70%	0.87%	1.92%	1.50%							
31-dic-09	7.08%	6.78%	6.36%	6.67%	6.28%							
30-ene-09	1.82%	2.19%	2.05%	1.60%	2.30%							
27-feb-09	-0.80%	-1.19%	-0.70%	-1.49%	-0.72%							
31-mar-09	5.95%	6.04%	6.36%	6.67%	6.06%							
30-abr-09	7.64%	8.08%	8.32%	8.70%	8.06%							
29-may-09	14.26%	13.72%	14.24%	14.88%	14.15%							
30-jun-09	6.80%	6.78%	7.32%	7.32%	6.93%							
31-jul-09	3.95%	4.17%	4.00%	3.70%	4.36%		Capital	10.3413				
31-ago-09	0.49%	0.46%	0.46%	-0.22%	0.33%		Cuprum	-2.9226				
30-sep-09	5.78%	5.44%	5.54%	5.30%	5.44%		Habitat	4.1929				
30-oct-09	2.82%	2.93%	2.88%	3.10%	2.78%		Planvital	-3.7968				
30-nov-09	5.88%	5.85%	6.33%	6.40%	6.05%		Prevista	-6.8148	Restricción			
31-dic-09	2.08%	2.27%	2.23%	2.14%	2.28%			1.0000	1			
29-ene-10	-5.28%	-5.28%	-5.54%	-5.97%	-5.57%		Composición de la cartera Benchmark					
26-feb-10	-0.17%	0.05%	0.25%	0.00%	0.14%		Capital	10.3413				
31-mar-10	5.84%	6.03%	6.80%	5.93%	6.06%		Cuprum	-2.9226				
30-abr-10	1.88%	1.72%	1.78%	1.68%	1.78%		Habitat	4.1929				
							Planvital	-3.7968				
							Prevista	-6.8148				

Fuente: Elaboración propia.

- d. Luego de obtener el portafolio benchmark, se realiza la regresión de cada portafolio de las diferentes AFPs con el nuevo portafolio eficiente para identificar la eficiencia de cada AFP en los diferentes fondos. Esto se obtiene a partir del coeficiente de intercepción. De igual forma, se obtendrá la significancia mediante la evaluación del resultado de probabilidad, considerando como resultado significativo cuando es menor a 0.05 como es explicado en la Figura N° 9.

Figura N° 9 - Regresión en el modelo de Birge & Chávez & Bedoya

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0.931363963
Coeficiente de determinación R^2	0.867438832
R^2 ajustado	0.866265724
Error típico	0.020989116
Observaciones	115

ANÁLISIS DE VARIANZA						
	Grados de libertad		Suma de cuadrados	Media cuadrada	F	Valor crítico de F
Regresión	1	0.325753634	0.325753634	739.4366645	2.0954E-51	
Residuos	113	0.049781357	0.000440543			
Total	114	0.375534991				

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	-0.001252655	0.001966645	-0.636950064	0.525445674	-0.005148933	0.002643624	-0.005148933	0.002643624
Portafolio Benchmark	0.998664068	0.036725603	27.19258473	2.0954E-51	0.925904025	1.071424111	0.925904025	1.071424111

Fuente: Elaboración propia.

⁸ Cuando nos referimos a posiciones cortas y largas, se considera que el inversionista tiene la posibilidad de adquirir y vender participación en los portafolios de las AFPs con el fin de alcanzar un portafolio benchmark eficiente.

4.4. Metodología de Alfa de Jensen:

La metodología de Alfa de Jensen se basa en el modelo CAPM. Para ello, se realiza una regresión lineal de series temporales del retorno del activo ($R_{ij} - R_f$) contra los rendimientos en exceso que la cartera sobre un índice de referencia. De este modo, se aplica la formula N° 14 mencionada en el capítulo III para obtener los resultados correspondientes. Para la estimación del modelo, se realizaron los siguientes pasos:

- Se construye el portafolio benchmark empleando índices del mercado internacional de naturaleza variable y fija, para nuestro trabajo se utilizaron 16 índices con información histórica desde 2008 hasta 2017. La asignación del portafolio benchmark es mostrado en la Figura N° 10.

Figura N° 10 - Composición del Portafolio Benchmark.

Fecha	S&P Chile Sovereign Bond Index (USD)	S&P U.S. Treasury Bond Index (USD)	S&P Mexico Sovereign Bond Index (USD)	S&P Peru Sovereign Bond Index (USD)	Dow Jones Equal Weight U.S. Issued Corporate Bond Index	S&P Eurozone Sovereign Bond Index (USD)	S&P Pan Asia Sovereign Bond Index	S&P Global Developed Sovereign Bond Index (USD)	IPSA SANTIAGO DECHELE (IPSA) (USD)	S&P EUROPE 350 (TR) (USD)	S&P/BMV IPC- MEXICO (USD)	S&P/BVL Peru General Index TR (USD)	S&P Asia 50 (TR) (USD)	S&P Japan 500 (TR) (USD)	S&P Emerging BMV (US Dollar) Gross Total Return	S&P 500 (TR)	Benchmark
30-jun-08	-10.08%	0.72%	-0.63%	-6.62%	-0.50%	0.54%	-1.77%	0.42%	-7.32%	-8.87%	-4.88%	-4.62%	-9.51%	-7.61%	-9.88%	-8.43%	-8.51%
31-jul-08	6.36%	0.38%	4.46%	0.82%	-0.52%	0.44%	0.77%	-0.15%	-0.65%	-2.52%	-15.52%	-18.78%	-1.77%	-1.30%	-3.73%	-0.84%	5.20%
29-ago-08	-3.00%	1.04%	-0.28%	-5.51%	0.82%	-4.45%	-0.81%	-1.70%	-7.42%	-4.25%	-3.47%	1.33%	-6.79%	-6.08%	-7.09%	1.45%	-2.70%
30-sep-08	4.39%	0.62%	6.28%	-3.64%	-5.94%	-3.50%	-1.01%	-0.67%	-15.47%	-14.10%	-15.35%	-19.36%	-14.65%	-13.52%	-18.52%	-8.91%	-5.19%
31-oct-08	-15.70%	-0.02%	-14.83%	-11.22%	-5.11%	-9.10%	1.14%	-0.63%	-19.70%	-20.54%	-37.28%	-38.18%	-21.45%	-18.01%	-27.40%	-16.80%	-14.75%

Fuente: Elaboración propia.

- Luego se procede a construir el nuevo portafolio Benchmark considerando como restricciones los límites máximos en inversión en renta variable e inversión en el extranjero, buscando una correlación cercana al 100% y margen de error de cercano a 0.00, a fin de que sea similar al rendimiento de los portafolios de las AFPs como se muestra en la Figura N° 11.

Figura N° 11 - Correlación entre el Rendimiento de las AFPs y Benchmark



Fuente: Elaboración propia.

- c. Por último, se realiza la regresión de los rendimientos en exceso de cada uno de los fondos por AFP y por cada país, contra el portafolio benchmark elaborado, a fin de encontrar la eficiencia de cada AFP y su significancia estadística como se observa en la Figura N° 12.

Figura N° 12 - Regresión en el modelo de Alfa de Jensen

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación	0.904625051
Coefficiente de determinación	0.818346482
R² ajustado	0.816738929
Error típico	0.024555489
Observaciones	115

ANÁLISIS DE VARIANZA					
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Media de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	1	0.306950982	0.306950982	509.0633739	1.15988E-43
Residuos	113	0.068135841	0.000602972		
Total	114	0.375086823			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95.0%	Superior 95.0%
Intercepción	-0.001117427	0.002301672	-0.485484804	0.628272465	-0.005677453	0.0034426	-0.005677453	0.0034426
Portafolio Benchmark	1.166118442	0.051684074	22.5624328	1.15988E-43	1.06372297	1.268513914	1.06372297	1.268513914

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV. Análisis de los resultados:

4.1.Resultados de la evaluación de desempeño relativo bajo la metodología del Ratio de Sharpe.

Para la aplicación de la metodología del Ratio de Sharpe se trabajó con los rendimientos en excesos de los valores cuotas mensuales de cada AFP en los 3 países, esta información se extrajo de Superintendencia de Valores de cada país desde mayo del 2008 hasta diciembre del 2017, en moneda local y dólares estadounidenses. Para el cambio de moneda se utilizó el tipo de cambio publicado en el Banco Central de Reserva de cada país.

Para calcular los rendimientos en exceso en moneda local se ajustó la tasa de libre de riesgo con la devaluación esperada de la moneda según la expresión (19), que muestra la relación de la moneda débil respecto a la moneda fuerte.

$$i_{md} = (1 + i_{mf})(1 + dev) - 1 \quad (19)$$

Dónde:

i_{md} : Rendimiento de moneda débil

i_{mf} : Rendimiento de moneda fuerte

Dev : Tasa de devaluación esperada del periodo de la moneda débil respecto de la fuerte.

Con la tasa de libre de riesgo ajustada se calculó el ratio de Sharpe mensual con la expresión (1), considerando la desviación estándar de los rendimientos en exceso de cada AFPs de cada país en ambas monedas.

De los resultados obtenidos en los 3 países se puede mostrar que en Perú y en Chile la eficiencia de los fondos mejora a medida que el fondo es más conservador y por el contrario disminuye la eficiencia. En cambio, en México ocurre que la eficiencia aumenta a medida que el fondo es más riesgoso y disminuye a medida que el fondo es más conservador. Esto se observará a continuación en los siguientes resultados anuales obtenidos a través del Ratio de Sharpe.

4.1.1. Resultados para Perú bajo la metodología de Ratio de Sharpe:

En la Tabla N° 3, se encuentra sombreadas las AFPs con mejor eficiencia en cada Fondo de las AFPs de Perú, según la metodología de Ratio de Sharpe. Acorde a las tablas, se observa Prima es la AFP con mejor performance en el fondo más conservador (Fondo 1) y Profuturo en el fondo más riesgoso (Fondo 3).

De igual manera en la Tabla N° 4, se muestra el mismo resultado considerando la volatilidad del tipo de cambio. Aquí se encuentran los mismos resultados mencionados en el parrafo anterior, donde Prima es la lider en el fondo más conservador y Profuturo en el fondo más riesgoso.

Tabla N° 3- Resultado del Ratio Sharpe en Perú del 2008 al 2017 (PEN)

	(+ Riesgo) 3 > 2 > 1 (-Riesgo)		
	Fondo 3	Fondo 2	Fondo 1
Integra	0.349	0.644	1.176
Prima	0.308	0.631	1.225
Profuturo	0.369	0.633	1.148

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 4 - Resultado del Ratio Sharpe en Perú del 2008 al 2017 (USD)

	(+ Riesgo) 3 > 2 > 1 (-Riesgo)		
	Fondo 3	Fondo 2	Fondo 1
Integra	0.254	0.431	0.567
Prima	0.219	0.428	0.596
Profuturo	0.269	0.427	0.538

Fuente: Elaboración Propia

Cabe resaltar que estos resultados no son significativos estadísticamente - esto se mencionará en la sección 4.1.4., donde se explicará con detalle los intervalos de confianza que conllevan a este resultado – y, por lo tanto, no se puede inferir que una AFP es mejor que otra. Sin embargo, se extrae de las tablas que el desempeño de las AFPs tiene una tendencia creciente en ambas moendas, es decir, a medida que el

fondo es más conservador, las AFPs gestionan de forma más eficiente sus portafolios; este resultado es observado en las tablas N°4 y N°5, donde los Ratios de Sharpe del fondo 1 son mejores que los Ratios de Sharpe del fondo 2 y 3.

4.1.2. Resultados para Chile bajo la metodología de Ratio de Sharpe:

En la Tabla N° 5, se encuentra sombreado las AFPs con mejor eficiencia en cada Fondo en Chile, según la metodología de Ratio de Sharpe, se observa que la AFP Planvital tiene la mejor performance en el fondo más conservador (Fondo E) y Hábitat en el fondo más riesgoso (Fondo A).

Por otra parte, en la Tabla N° 6, se muestra que Hábitat tuvo la mejor eficiencia en todos los fondos en moneda local.

Tabla N° 5 - Resultado del Ratio Sharpe en Chile del 2008 al 2017 (CLP)

	A > B > C > D > E				
	(+ Riesgo)		(-Riesgo)		
	Fondo A	Fondo B	Fondo C	Fondo D	Fondo E
Capital	0.470	0.641	1.062	1.966	2.202
Cuprum	0.472	0.664	1.102	1.861	2.039
Habitat	0.508	0.726	1.207	1.788	2.174
Planvital	0.483	0.666	1.122	1.778	2.294
Provida	0.448	0.653	1.062	1.740	1.961

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 6 - Resultado del Ratio Sharpe en Chile del 2008 al 2017 (USD)

	A > B > C > D > E				
	(+ Riesgo)		(-Riesgo)		
	Fondo A	Fondo B	Fondo C	Fondo D	Fondo E
Capital	0.240	0.266	0.314	0.349	0.407
Cuprum	0.248	0.280	0.339	0.362	0.379
Habitat	0.267	0.304	0.366	0.389	0.411
Planvital	0.251	0.271	0.320	0.337	0.343
Provida	0.231	0.263	0.312	0.339	0.360

Fuente: Elaboración Propia

Al igual que los resultados en Perú, se observa en las Tablas N°5 y N°6 una tendencia creciente en la eficiencia del manejo de los fondos de las AFPs en Chile en ambas monedas. Los Ratios de Sharpe son mayores en los fondos más conservadores (Ej. Fondo E) a diferencia de los fondos más riesgosos (Ej. Fondo A). Por último, cabe destacar de igual manera que en la sección anterior, los resultados del Ratio de Sharpe de las AFPs de Chile no son estadísticamente significativos, por lo que no se puede inferir si una AFP es mejor que otra respecto a la eficiencia del manejo de los fondos (Ver sección 4.1.4.)

4.1.3. Resultados para México bajo la metodología de Ratio de Sharpe:

En la Tabla N° 7, se encuentra sombreado las AFPs con mejor eficiencia en cada Fondo en México. Acorde a la metodología de Ratio de Sharpe, la AFP Imbursa tiene la mejor performance en la gestión del fondo más conservador (Fondo 0) y Profuturo GNP en el fondo más riesgoso (Fondo 4).

A diferencia de la Tabla N°7, en la Tabla N° 8, se muestra un resultado distinto en donde Metlife tuvo la mejor eficiencia en el fondo más conservador (Fondo 0) y Profuturo GNP en el fondo más riesgoso (Fondo 4).

Tabla N° 7 - Resultado del Ratio Sharpe en México del 2008 al 2017 (MXN)

	4 > 3 > 2 > 1 > 0				
	(+ Riesgo)				(-Riesgo)
	Fondo 4	Fondo 3	Fondo 2	Fondo 1	Fondo 0
Azteca	1.928	1.901	1.928	2.077	0.990
Banamex	1.460	1.521	1.574	2.249	-0.112
Coppel	1.818	1.825	1.839	1.586	0.928
Imbursa	1.911	2.309	2.821	3.068	5.240
Invercap	1.270	1.375	1.416	2.372	0.708
Metlife	1.504	1.577	1.639	1.997	1.057
Principal	1.869	1.788	1.756	2.095	1.134
Profuturo GNP	1.994	2.147	2.216	2.317	1.150
SURA	1.248	1.344	1.413	2.080	1.222
XXI Banorte	1.406	1.521	1.622	1.919	1.009

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la Tabla N°7, a diferencia a los demás resultados del Ratio de Sharpe en los países, se observa una tendencia descendiente en la eficiencia de la gestión de los fondos por parte de las AFPs en México en moneda local, en donde a medida que el fondo es más conservador, la eficiencia en la gestión del fondo es menor; en otras palabras, la ratio de Sharpe es mayor cuando los fondos son más riesgosos (Ej. Fondo 4) a diferencia de los más conservadores (Ej. Fondo 0).

Tabla N° 8 - Resultado del Ratio Sharpe en México del 2008 al 2017 (USD)

	(+ Riesgo) 4 > 3 > 2 > 1 > 0 (-Riesgo)				
	Fondo 4	Fondo 3	Fondo 2	Fondo 1	Fondo 0
Azteca	0.069	0.043	0.015	-0.056	-0.101
Banamex	0.109	0.067	0.041	0.005	-0.274
Coppel	0.040	0.014	-0.005	-0.082	-0.136
Inbursa	-0.038	-0.056	-0.086	-0.082	-0.117
Invercap	0.047	0.023	0.000	-0.006	-0.025
Metlife	0.079	0.049	0.024	-0.034	0.040
Principal	0.069	0.042	0.021	-0.031	-0.038
Profuturo GNP	0.171	0.118	0.080	-0.012	0.017
SURA	0.147	0.107	0.072	0.019	0.010
XXI Banorte	0.082	0.058	0.044	-0.002	-0.050

Fuente: Elaboración Propia

Al igual que la Tabla N° 7, la Tabla N° 8 expresa una tendencia descendiente en la eficiencia de la gestión de los fondos de las AFPs de México en dólares estadounidenses. Las AFPs son más eficientes a medida que los fondos son más riesgosos. Esto es expresado a través del resultado del Ratio de Sharpe, en donde, el fondo 4 tiene mayor ratio que los demás fondos.

Por último, se debe mencionar que los resultados obtenidos por el Ratio de Sharpe, al igual que los demás países, no son estadísticamente significativos; por lo tanto, no se puede inferir que una AFP es mejor que la otra en un respectivo fondo.

4.1.4. Intervalos de confianza del Ratio de Sharpe:

Como se mencionó en las secciones anteriores, los resultados del análisis muestran que el Ratio de Sharpe de las AFPs de cada país tienen intervalos de confianza que se interceptan entre ellas, por lo cual, no se podría concluir si una AFP es más

eficiente que otra, según lo podemos ver las Tablas N° 9, 10, 11 y 12. Cada una de ellas, fueron obtenidas con la metodología descrita en el capítulo anterior.

Tabla N° 9 - Intervalos de Confianza de Ratio de Sharpe en Chile del 2008 al 2017

	Con Rendimientos en excesos en CLP					Con Rendimientos en excesos en USD				
	Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Provida	Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Provida
RS FONDO A	0.470	0.472	0.508	0.483	0.448	0.240	0.248	0.267	0.251	0.231
Límite mínimo	0.277	0.279	0.314	0.289	0.257	0.054	0.062	0.081	0.065	0.046
Límite máximo	0.662	0.665	0.702	0.676	0.640	0.425	0.433	0.453	0.436	0.416
RS FONDO B	0.653	0.666	0.726	0.664	0.641	0.266	0.280	0.304	0.271	0.263
Límite mínimo	0.452	0.464	0.520	0.462	0.440	0.080	0.094	0.117	0.085	0.077
Límite máximo	0.855	0.868	0.931	0.866	0.841	0.452	0.466	0.491	0.457	0.449
RS FONODO C	1.062	1.102	1.207	1.122	1.062	0.314	0.339	0.366	0.320	0.312
Límite mínimo	0.834	0.870	0.966	0.889	0.834	0.127	0.151	0.177	0.132	0.125
Límite máximo	1.291	1.334	1.447	1.355	1.291	0.502	0.527	0.555	0.507	0.499
RS FONDO D	1.788	1.778	1.966	1.861	1.740	0.349	0.362	0.389	0.337	0.339
Límite mínimo	1.494	1.485	1.653	1.559	1.450	0.161	0.174	0.199	0.149	0.151
Límite máximo	2.083	2.072	2.279	2.163	2.030	0.537	0.551	0.578	0.524	0.527
RS FONDO E	2.202	2.039	2.174	2.294	1.961	0.407	0.379	0.411	0.343	0.360
Límite mínimo	1.863	1.718	1.839	1.946	1.648	0.217	0.190	0.221	0.155	0.172
Límite máximo	2.540	2.359	2.509	2.643	2.273	0.597	0.569	0.602	0.531	0.549

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 10 - Intervalos de Confianza de Ratio de Sharpe en Perú del 2008 al 2017

	Con Rend en Exc en PEN			Con Rend en Exc en USD		
	Integra	Prima	Profuturo	Integra	Prima	Profuturo
RS FONDO 1	0.339	0.354	0.331	0.164	0.172	0.155
Límite mínimo	0.151	0.165	0.144	-0.020	-0.012	-0.028
Límite máximo	0.527	0.542	0.519	0.348	0.356	0.339
RS FONDO 2	0.186	0.182	0.183	0.124	0.124	0.123
Límite mínimo	0.002	-0.002	-0.002	-0.059	-0.060	-0.060
Límite máximo	0.370	0.366	0.367	0.308	0.307	0.307
RS FONDO 3	0.101	0.089	0.107	0.073	0.063	0.078
Límite mínimo	-0.083	-0.094	-0.077	-0.083	-0.094	-0.077
Límite máximo	0.284	0.272	0.290	0.284	0.272	0.290

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 11 - Intervalos de Confianza de Ratio de Sharpe en México del 2008 al 2017 (MXN)

	Con Rendimientos en excesos en MXN									
	Azteca	Banamex	Coppel	Inbursa	Invercap	Metlife	Principal	Profuturo GNP	SURA	XXI Banorte
RS FONDO 0	0.990	-0.112	0.928	5.240	0.708	1.057	1.134	1.150	1.222	1.009
Límite mínimo	0.344	-0.745	0.283	4.313	0.068	0.409	0.484	0.500	0.569	0.362
Límite máximo	1.636	0.522	1.572	6.167	1.347	1.705	1.784	1.801	1.875	1.655
RS FONDO 1	2.077	2.249	1.586	3.068	2.372	1.997	2.095	2.317	2.080	1.919
Límite mínimo	1.389	1.553	0.921	2.321	1.669	1.313	1.406	1.616	1.392	1.239
Límite máximo	2.764	2.946	2.252	3.815	3.076	2.680	2.783	3.017	2.768	2.599
RS FONDO 2	1.928	1.574	1.839	2.821	1.416	1.639	1.756	2.216	1.413	1.622
Límite mínimo	1.247	0.909	1.163	2.091	0.757	0.971	1.084	1.521	0.754	0.955
Límite máximo	2.608	2.239	2.515	3.552	2.075	2.306	2.429	2.911	2.072	2.288
RS FONDO 3	1.901	1.521	1.825	2.309	1.375	1.577	1.788	2.147	1.344	1.521
Límite mínimo	1.222	0.858	1.149	1.609	0.718	0.912	1.114	1.455	0.688	0.858
Límite máximo	2.581	2.184	2.500	3.009	2.033	2.242	2.462	2.838	2.001	2.184
RS FONDO 4	1.928	1.460	1.818	1.911	1.270	1.504	1.869	1.994	1.248	1.406
Límite mínimo	1.247	0.799	1.143	1.231	0.616	0.842	1.192	1.311	0.595	0.748
Límite máximo	2.608	2.121	2.494	2.590	1.924	2.166	2.547	2.678	1.902	2.065

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla N° 12 - Intervalos de Confianza de Ratio de Sharpe en México del 2008 al 2017 (USD)

	Con Rendimientos en excesos en USD									
	Azteca	Banamex	Coppel	Inbursa	Invercap	Metlife	Principal	Profuturo GNP	SURA	XXI Banorte
RS FONDO 0	-0.101	-0.274	-0.136	-0.117	-0.025	0.040	-0.038	0.017	0.010	-0.050
Límite mínimo	-0.734	-0.908	-0.769	-0.750	-0.658	-0.593	-0.671	-0.616	-0.623	-0.683
Límite máximo	0.532	0.361	0.498	0.517	0.608	0.673	0.595	0.650	0.643	0.584
RS FONDO 1	-0.056	0.005	-0.082	-0.082	-0.006	-0.034	-0.031	-0.012	0.019	-0.002
Límite mínimo	-0.690	-0.628	-0.715	-0.715	-0.639	-0.667	-0.664	-0.645	-0.614	-0.636
Límite máximo	0.577	0.638	0.552	0.551	0.627	0.599	0.602	0.621	0.652	0.631
RS FONDO 2	0.015	0.041	-0.005	-0.086	0.000	0.024	0.021	0.080	0.072	0.044
Límite mínimo	-0.618	-0.592	-0.638	-0.720	-0.633	-0.609	-0.612	-0.554	-0.561	-0.589
Límite máximo	0.648	0.674	0.628	0.547	0.633	0.658	0.655	0.713	0.706	0.677
RS FONDO 3	0.043	0.067	0.014	-0.056	0.023	0.049	0.042	0.118	0.107	0.058
Límite mínimo	-0.590	-0.566	-0.619	-0.690	-0.610	-0.584	-0.591	-0.515	-0.527	-0.576
Límite máximo	0.676	0.700	0.647	0.577	0.656	0.683	0.675	0.752	0.740	0.691
RS FONDO 4	0.069	0.109	0.040	-0.038	0.047	0.079	0.069	0.171	0.147	0.082
Límite mínimo	-0.565	-0.524	-0.593	-0.671	-0.586	-0.555	-0.565	-0.463	-0.486	-0.551
Límite máximo	0.702	0.742	0.673	0.595	0.680	0.712	0.702	0.804	0.781	0.716

Fuente: Elaboración Propia.

4.2.Resultados de la evaluación de desempeño relativo bajo la metodología de Birge & Chávez – Bedoya (2015).

Para los resultados bajo la metodología de Birge & Chavez – Bedoya, se analizan acorde al país de origen cada uno de los fondos de pensiones con su respectiva AFP. Los resultados fueron obtenidos a partir de los valores cuota de cada fondo de pensiones. Después, con estos datos, se calculó el rendimiento mensual respectivo para así realizar el cálculo de rendimiento en exceso descontado de la tasa libre de riesgo, obtenida del U.S. Department of the Treasury (2002). Este procedimiento se realizó para la moneda local del país en análisis y en dólares estadounidenses. Los rendimientos en exceso en diferente moneda sirvieron de base para la aplicación del modelo Birge & Chavez – Bedoya (2015). Con ello, se pudo obtener los resultados diferentes e interesantes por cada país, analizando el intercepto resultante de la metodología y el benchmark estructurado como la combinación afín de los portafolios de las AFPs. Sin embargo, a pesar que la mayoría de los resultados del modelo no son significantes, se realizó un ranking acorde al intercepto obtenido por las regresiones. A continuación, se expondrá los interceptos anualizados arrojados por el modelo.

4.2.1. Resultados para Perú bajo la metodología de Birge & Chávez – Bedoya:

Para esta sección, se aplicó el modelo de Birge & Chavez – Bedoya a los portafolios de las AFPs en moneda local (PEN) y en dólares estadounidenses (USD) a las AFPs de Perú.

Al analizar la Tabla N° 13, se puede observar la composición del portafolio Benchmark con posiciones cortas y largas en el Fondo 2 y Fondo 3, siendo Integra y Prima las que presentan un alto nivel de posición corta en el Fondo 3.

Tabla N° 13 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Perú del 2008 al 2017 (USD)

	Integra	Prima	Profuturo
Fondo 1	32.70%	40.10%	27.20%
Fondo 2	129.70%	-69.40%	39.70%
Fondo 3	-67.40%	-87.20%	254.60%

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, la Tabla N° 13 expresa aquellas AFPs con mayor posición larga o inversión en aquel portafolio benchmark, en donde Integra en el fondo 2 y Profuturo en el fondo 3 son las AFPs con mayor asignación en posición de compra.

Respecto a la Tabla N° 14, se pueden observar los resultados del intercepto de las regresiones del modelo en dólares (USD) en donde presenta valores mixtos y muy cercanos a cero. A pesar de ello, se puede ver que en promedio los valores son más altos en el Fondo 1 y bajan en cascada hasta el Fondo 3. Ello mostraría que el Fondo más conservador (Fondo 1) es más eficiente en su relación Rentabilidad /riesgo y el Fondo más riesgoso (Fondo 3) es el menos eficiente; esto puede observarse en la Gráfica N° 5.

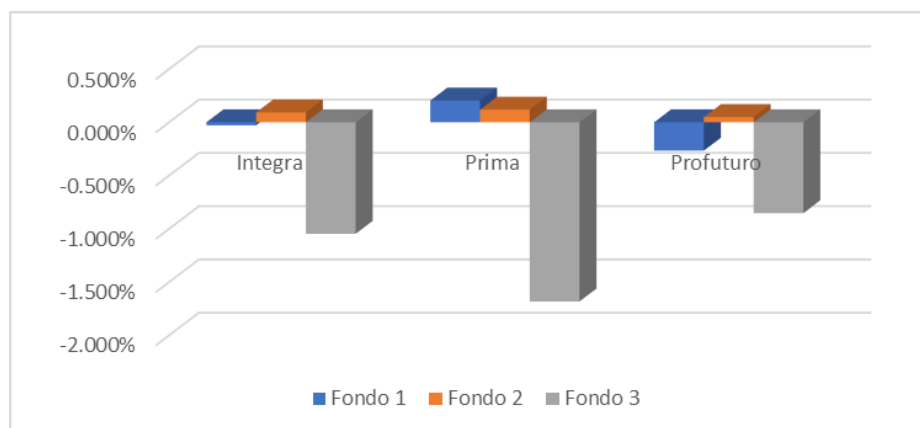
Adicionalmente se debe recalcar que los resultados mostrados por los interceptos de las regresiones no son significantivos, pues el p-value resultante se encuentra en todos los casos por encima de 0.05. Por lo tanto, no se puede inferir que una AFP es mejor que otra en un respectivo fondo y que una AFP es mejor o peor que el benchmark construido.

Tabla N° 14 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en Perú del 2008 al 2017 (USD)

	Integra	Prima	Profuturo
Fondo 1	-0.028%	0.204%	-0.266%
Fondo 2	0.093%	0.118%	0.049%
Fondo 3	-1.047%	-1.682%	-0.853%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 5 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en Perú (USD)



Fuente: Elaboración propia

Analizando el Gráfico N° 5, se observa que los valores de los interceptos van disminuyendo en forma progresiva desde el Fondo 1, hasta el Fondo 3. De este comportamiento se puede inferir que mientras más arriesgado es el portafolio del Fondo, mayor eficiencia demuestra en esta metodología.

A pesar de la significancia resultante del modelo, luego de establecer los valores de los interceptos de la regresión en el modelo Birge & Chavez – Bedoya, se estructuró un ranking por cada tipo de Fondo para intentar determinar el mayor grado de eficiencia en las AFPs en dólares americanos (USD), en donde se explica en el siguiente párrafo.

En los Fondos 1 y 2, se obtuvo las mismas ubicaciones, siendo Prima la más eficiente, seguida de Integra y cerrando el ranking está Profuturo. En el portafolio de mayor riesgo – Fondo 3, se revierte el ranking y se muestra como más eficiente a Profuturo y menos eficiente a Prima.

Respecto a la metodología en moneda local, al analizar la Tabla N° 15, se puede observar la composición del portafolio Benchmark con altos niveles de posiciones cortas y largas en el Fondo 2 y Fondo 3, siendo Integra y Profuturo las de mayor posición larga con más del 100% y 200% respectivamente de la composición de su cartera en el portafolio benchmark.

Tabla N° 15 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Perú del 2008 al 2017 (PEN)

	Integra	Prima	Profuturo
Fondo 1	22.0%	8.6%	69.3%
Fondo 2	139.2%	-67.1%	27.9%
Fondo 3	-27.7%	-87.4%	215.1%

Fuente: Elaboración propia

Al revisar la Tabla N° 16, se pueden observar los resultados del intercepto de las regresiones del modelo en soles presenta valores mixtos. A pesar de ello, se puede ver que en promedio los valores son más altos en el Fondo 1, especialmente en el caso de Prima y luego bajan hasta el Fondo 3. Como se observa en la Gráfica N° 6, ello mostraría que el Fondo más conservador (Fondo 1) es más eficiente y el Fondo más riesgoso (Fondo 3), sería el menos eficiente.

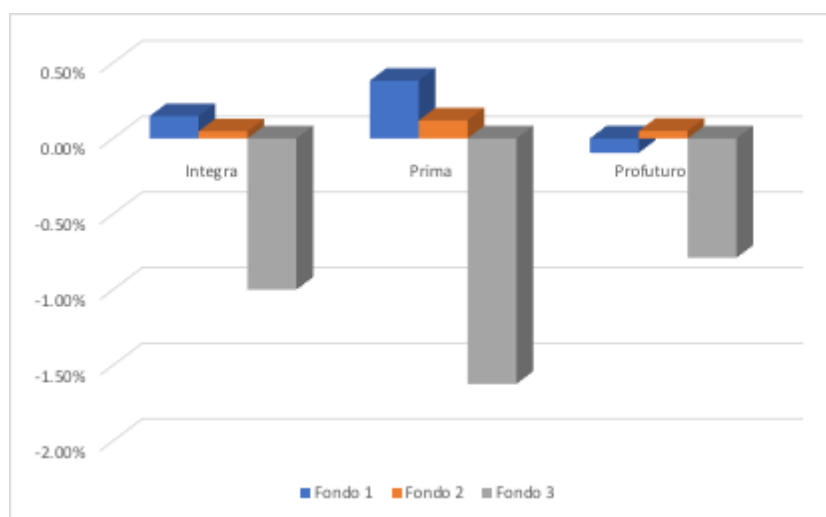
Adicionalmente se debe recalcar que los resultados mostrados por los interceptos de las regresiones no son significantivos, pues el p-value resultante se encuentra en todos los casos por encima de 0.05; por lo tanto, no se puede inferir que una AFP es mejor que otra en un respectivo fondo y que una AFP en un fondo particular es mejor o peor que el portafolio benchmark construido.

Tabla N° 16 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en Perú del 2008 al 2017 (PEN)

	Integra	Prima	Profuturo
Fondo 1	0.148%	0.382%	-0.095%
Fondo 2	0.047%	0.119%	0.050%
Fondo 3	-1.000%	-1.623%	-0.789%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 6 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en Perú del 2008 al 2017 (PEN)



Fuente: Elaboración propia

Luego de establecer los valores de los interceptos de la regresión en el modelo Birge & Chavez – Bedoya, se estructuró un ranking por cada tipo de fondo para intentar determinar el mayor grado de eficiencia en las AFPs en moneda local (PEN). Esto se explica en el siguiente parrafo.

En los tres Fondos, se obtuvieron resultados mixtos, solo Prima sería la más eficiente en los Fondos 1 y 2, luego Integra y cerrando el ranking está Profuturo. En el

portafolio de mayor riesgo (Fondo 3), se revierte el ranking del Fondo 1, ello muestra como más eficiente a Profuturo en el Fondo agresivo 3 y a Prima en el Fondo 1.

4.2.2. Resultados para Chile bajo la metodología de Birge & Chávez - Bedoya:

Al realizar la aplicación del modelo de Birge & Chavez – Bedoya a los portafolios de las AFPs en moneda local y en dólares estadounidenses (USD) en Chile, se encontraron los pesos del portafolio que minimizan la varianza del mismo.

Acorde a la Tabla N° 17, se puede observar la composición del portafolio benchmark con niveles altos de posiciones cortas y largas en todos los Fondos. Entre los que destacan Planvital y Provida, como aquellas AFP con mayor asignación de posiciones largas y cortas respectivamente.

Tabla N° 17 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Chile (USD)

	Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Provida
Fondo A	1034.13%	-292.26%	419.29%	-379.68%	-681.48%
Fondo B	397.01%	-589.47%	751.44%	-83.66%	-375.32%
Fondo C	-610.99%	-576.16%	387.87%	494.58%	404.70%
Fondo D	-273.78%	-650.42%	136.84%	812.15%	75.20%
Fondo E	-48.40%	-450.87%	-111.91%	508.67%	202.52%

Fuente: Elaboración propia

Al revisar la Tabla N° 18, se pueden observar los resultados del intercepto de las regresiones del modelo en dólares estadounidenses, la cual presenta valores mixtos. A pesar de ello, se puede ver que en promedio los valores son más altos en el Fondo E y más bajos en el Fondo A. Acorde a la Gráfica N°7, ello mostraría que el Fondo más conservador (Fondo E) es más eficiente en su relación Rentabilidad /riesgo y el Fondo más riesgoso (Fondo A), es el menos eficiente. Esto se muestra con los valores de los interceptos, en donde los fondos más conservadores muestran interceptos mayores en promedio que los demás fondos.

Adicionalmente se debe recalcar que los resultados mostrados por los interceptos de las regresiones presentan significancia estadística en algunos valores (resaltados en amarillo), pues el p-value resultante de los demás se encuentra por encima de 0.05. Por ende, no se puede inferir que una AFP es mayor que otra en un

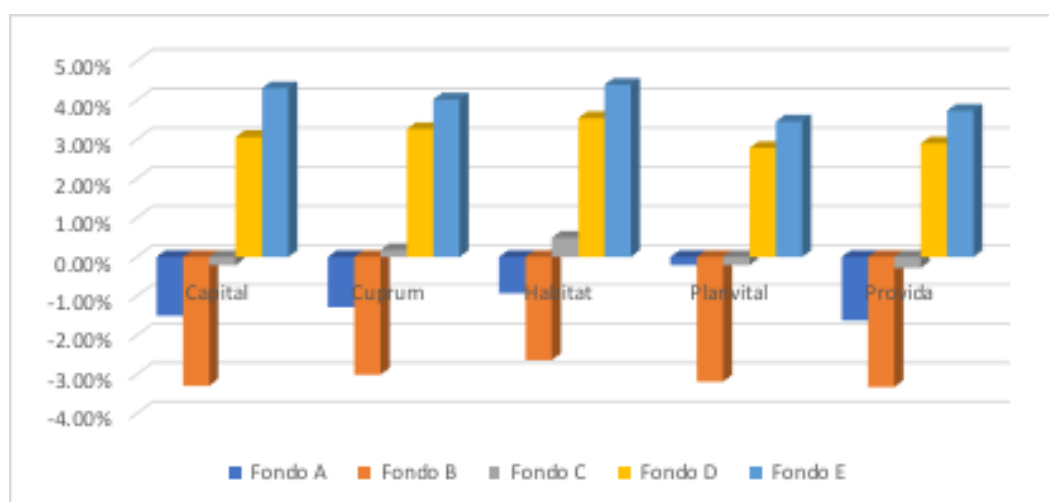
respectivo fondo y que una AFP en un fondo particular sea mayor o peor que el portafolio benchmark.

Tabla N° 18 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en Chile (USD)

	Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Provida
Fondo A	-1.50%	-1.28%	-0.93%	-0.21%	-1.62%
Fondo B	-3.29%	-3.01%	-2.63%	-3.18%	-3.32%
Fondo C	-0.21%	0.18%	0.49%	-0.21%	-0.28%
Fondo D	3.06%	3.27%	3.55%	2.78%	2.90%
Fondo E	4.31%	4.02%	4.40%	3.46%	3.73%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 7 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en Chile (USD)



Fuente: Elaboración propia

Luego de establecer los valores de los interceptos de la regresión en el modelo Birge & Chavez – Bedoya, se estructuró un ranking por cada tipo de Fondo para intentar determinar el mayor grado de eficiencia en las AFPs en dólares americanos (USD).

En los cinco Fondos, se obtuvieron resultados consistentes, pues Habitat y Cuprum lideran en cuatro de los cinco en el ranking. El resultado obtenido muestra que la AFP Habitat es la que tiene mayor eficiencia la Gestión de sus portafolios de Inversión. En la parte inferior de la Tabla, se encuentran Capital y Provida como mostrando menor eficiencia en su gestión.

Por otro lado, se observa además que en los Fondos A y B todas las AFPs tienen resultados negativos, por lo que se infiere que ninguna se desempeñó mejor que el benchmark.

Luego, al realizar la aplicación del modelo de Birge & Chavez – Bedoya a los portafolios de las AFPs en moneda local y en pesos chilenos a las AFPs de Chile se encontraron los pesos del portafolio que minimizan la varianza del mismo.

Al analizar la Tabla N° 19, se puede observar la composición del portafolio benchmark con niveles altos de posiciones cortas y largas en todos los Fondos. Entre los que destacan Capital y Provida, como aquellas AFPs con mayor asignación en posiciones larga y corta respectivamente.

Tabla N° 19 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Chile (CLP)

	Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Provida
Fondo A	606.19%	-308.03%	381.90%	-137.93%	-442.13%
Fondo B	127.37%	-437.47%	627.43%	62.31%	-279.63%
Fondo C	-168.30%	-221.62%	127.15%	285.61%	77.15%
Fondo D	-5.42%	-165.66%	73.81%	196.44%	0.83%
Fondo E	2.77%	-62.53%	-43.49%	317.18%	-113.93%

Fuente: Elaboración propia

Al revisar la Tabla N° 20 , se pueden observar los resultados del intercepto de las regresiones del modelo en pesos chilenos, el cual presenta valores mixtos. A pesar de ello, se puede ver consistencia con los resultados en dólares americanos (USD), que en promedio los valores son más altos en el Fondo E y más bajos en el Fondo A. Como se observa, en la Gráfica N° 8, ello mostraría que el Fondo más conservador (Fondo E) es más eficiente en su relación Rentabilidad /riesgo y el Fondo más riesgoso (Fondo A) es el menos eficiente.

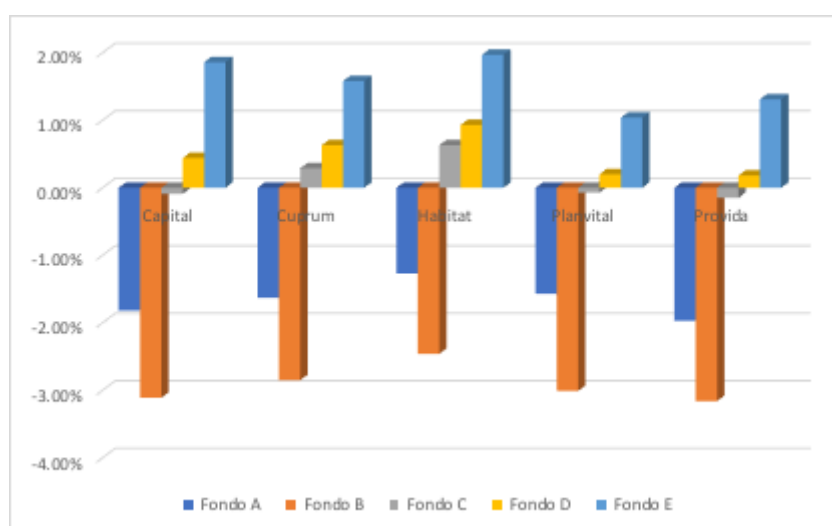
Adicionalmente, se debe recalcar que los resultados mostrados por los interceptos de las regresiones presentan significancia estadística en algunos valores (resaltados en amarillo), pues el p-value resultante de los demás se encuentra por encima de 0.05. Por lo tanto, no se puede inferir que una AFP es mejor que otra y que una AFP en un fondo particular sea mejor o peor que el benchmark a excepción de los fondos resaltados en la Tabla N° 20.

Tabla N° 20 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en Chile (CLP)

	Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Provida
Fondo A	-1.82%	-1.63%	-1.27%	-1.57%	-1.97%
Fondo B	-3.11%	-2.85%	-2.46%	-3.01%	-3.16%
Fondo C	-0.09%	0.29%	0.63%	-0.07%	-0.15%
Fondo D	0.44%	0.63%	0.93%	0.20%	0.18%
Fondo E	1.86%	1.58%	1.97%	1.04%	1.31%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 8 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en Chile (CLP)



Fuente: Elaboración propia

Luego de establecer los valores de los interceptos de la regresión en el modelo Birge & Chavez – Bedoya, se estructuró un ranking por cada tipo de Fondo para intentar determinar el mayor grado de eficiencia en las AFPs en pesos chilenos. Esto es explicado en el siguiente párrafo.

En los cinco Fondos, se obtuvieron resultados consistentes en los tres primeros puestos, pues Habitat, Cuprum y Planvital lideran en tres de los cinco en el ranking. El resultado obtenido muestra que la AFP Habitat es la que tiene mayor eficiencia en la gestión de sus portafolios de inversión en todos fondos.

En la parte inferior de la Tabla N° 20, se encuentran Capital y Provida como mostrando menor eficiencia en su gestión. Por otro lado, se observa además que en los Fondos A y B todas las AFPs tienen resultados negativos, por lo que se infiere que ninguna se desempeñó mejor que el benchmark.

4.2.3. Resultados para México bajo la metodología de Birge & Chávez - Bedoya:

En esta sección, se exponen los resultados del modelo de Birge & Chavez – Bedoya en moneda local y en dólares estadounidenses, el cual se observarán las diferencias de resultados de uno y otro por el efecto de la devaluación del tipo de cambio. A continuación, se analizarán las estructuras de los portafolios benchmark y los interceptos arrojados por el modelo para la evaluación de la eficiencia en México.

Como se observa en el siguiente Tabla N° 21 que muestra la asignación de pesos para el portafolio benchmark en USD, las estructuras de portafolio benchmark con una mínima varianza conllevan altos niveles de posiciones cortas y largas; como refleja la tabla continua, Invercap, Sura y XXI Banorte muestran altos niveles de posiciones cortas en cada uno de los fondos que son relevantes para ejercer posiciones largas en los portafolios de Azteca, Banamex, Inbursa y Principal. Los niveles de posiciones cortas y largas llegan como máximo 342.39% (Posición corta de Profuturo GNP en el fondo 0) y un mínimo de 4 % aproximadamente. Como se verá más adelante, estos niveles de posiciones cortas y largas no son reflejadas en los resultados de moneda local.

Tabla N° 21- Asignación de pesos para el portafolio benchmark en México (USD)

	Azteca	Banamex	Coppel	Inbursa	Invercap	Metlife	Principal	Profuturo GNP	SURA	XXI Banorte
Fondo 0	329.59%	6.32%	53.73%	110.48%	-133.55%	216.80%	198.69%	-342.39%	-10.19%	-329.46%
Fondo 1	468%	207%	-135%	140%	-140%	170%	326%	-348%	-112%	-475%
Fondo 2	368%	23%	-21%	91%	-89%	-22%	67%	13%	-208%	-122%
Fondo 3	322%	4%	-9%	83%	-82%	-132%	35%	119%	-203%	-37%
Fondo 4	309%	46%	7%	50%	-104%	-62%	-4%	105%	-171%	-75%

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente, la Tabla N° 21 muestra a las AFPs que bajo este modelo unas son más relevantes que otras. Entre ellas, se encuentran Azteca, Principal, Profuturo GNP y XXI Banorte. La AFP Azteca tiene en cada uno de sus fondos posiciones largas que sobrepasan los 200%, al igual que esta, Principal también tiene posiciones largas en cada uno de sus fondos, pero en un menor nivel. Sin embargo, a diferencia de estas últimas, Profuturo, Sura y XXI Banorte destacan posiciones cortas por encima de 200%. Profuturo tiene este tipo de posiciones solamente en los fondos más conservadores (Fondos 0 y 1); por otro lado, Sura y XXI Banorte tienen posiciones largas en cada uno de los fondos.

En la Tabla N° 22, muestra los resultados del intercepto del modelo e Birge & Chavez – Bedoya para México en USD. Los resultados del intercepto del modelo en dólares estadounidenses varía en cada tipo de fondo. En el fondo 0, los interceptos son más eficientes en promedio a comparación de los fondos más riesgosos. En otras palabras, a medida que los fondos son más riesgosos, el modelo interpreta una menor eficiencia, esto puede deberse que la gestión de los administradores de activos se ve más complicada a medida que manejan activos más volátiles en dólares; esto trae como consecuencia que el rendimiento, resultado del manejo de estos tipos de fondos, no compensa el riesgo asumido.

En adición al parrafo anterior, todos los resultados mostrados por los interceptos no son significantes, dado que el p-value resultante de las regresiones entre cada uno de AFPs contra el benchmark fueron mayores que 0.05. Es decir, no se puede inferir que una AFP es mejor que otra y que una AFP es mejor o peor que el benchmark.

Tabla N° 22 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en México (USD)

	Azteca	Banamex	Coppel	Inbursa	Invercap	Metlife	Principal	Profuturo GNP	SURA	XXI Banorte
Fondo 0	4.152%	-3.085%	3.693%	4.151%	5.168%	6.169%	5.044%	5.829%	5.725%	4.860%
Fondo 1	4.358%	5.233%	4.019%	4.156%	5.058%	4.663%	4.718%	4.988%	5.439%	5.127%
Fondo 2	3.258%	3.702%	2.958%	1.950%	3.033%	3.428%	3.372%	4.332%	4.236%	3.731%
Fondo 3	2.091%	2.570%	1.632%	0.712%	1.877%	2.263%	2.112%	3.430%	3.296%	2.377%
Fondo 4	1.568%	2.475%	1.117%	0.029%	1.480%	1.909%	1.679%	3.548%	3.247%	1.942%

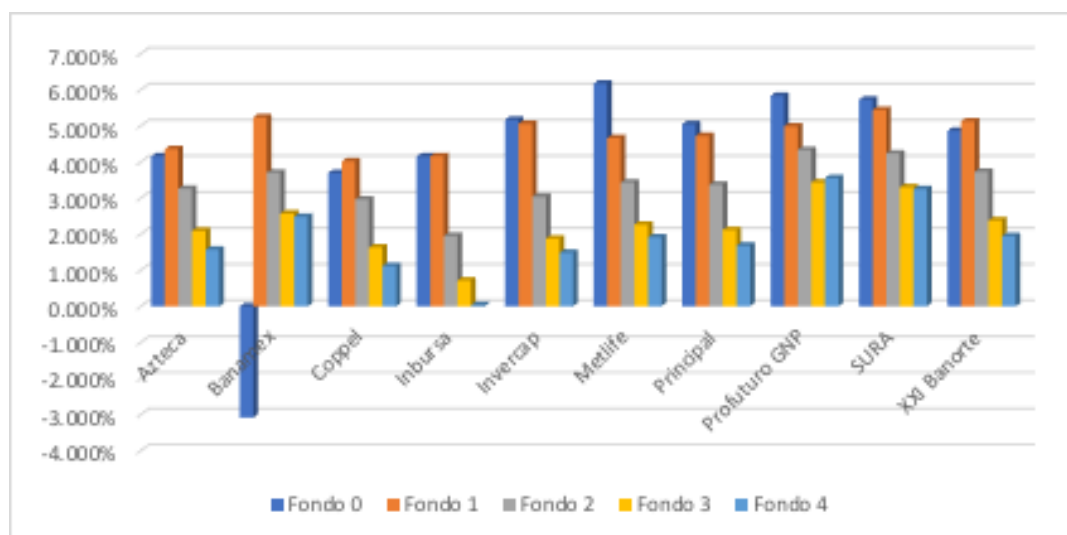
Fuente: Elaboración propia

	Significante
	No Significante

Sin embargo, a pesar de lo mencionado en el parrafo anterior, los resultados del modelo de Birge & Chavez – Bedoya, en su mayoría, muestran una eficiencia mayor que el portafolio benchmark construido, es decir, los interceptos son positivos en la mayoría de las AFPs. Esto se muestra en el siguiente Gráfico N°9 que muestra los resultados del intercepto del modelo en USD de forma gráfica, en donde refleja que todas las AFPs a excepción de Banamex son más eficientes que el portafolio benchmark construido en cada uno de los fondos.

Respecto a la situación de Banamex, un intercepto negativo hace hincapié que la gestión del fondo 0 por parte de esta AFP no es eficiente a comparación de un benchmark construido con proporciones de los portafolios de dichas gestoras que minimizan el riesgo. Por otra parte, como se mencionó en los párrafos anteriores, se puede ver en la Gráfica N°9, la tendencia descendente que existe en los fondos desde el más conservador hasta el más riesgoso.

Gráfico N° 9 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en México (USD)



Fuente: Elaboración propia

Para los resultados en dólares estadounidenses, se puede establecer un ranking, acorde al intercepto resultante del modelo de Birge & Chávez – Bedoya. Como muestra la Tabla N° 22, el ranking de las tres AFPs más eficientes son similares, siendo Profuturo GNP, Sura y Banamex AFPs que más veces se nombran en este top. En el fondo 0, AFP más eficiente es Metlife con un intercepto de 6.169%, un valor por encima de Profuturo GNP y Sura. En el siguiente fondo, el fondo 1 muestra una total diferencia respecto al anterior, el cual muestra que Sura es el más eficiente en la gestión de los activos con 5.439% como resultado de los interceptos; ante una corta diferencia le siguen Banamex con 5.233% y XXI Banorte 5.127%. En contraste, Profuturo GNP y Sura lideran el ranking en el fondo 2. Cada una tiene como intercepto 4.332% y 4.236%, siendo esta una pequeña brecha entre la primera y segunda plaza. En continuación de estos AFPs, XXI Banorte ocupa el tercer lugar con un intercepto de 3.731% por encima del portafolio benchmark. Por otra parte, los fondos 3 y 4 mantienen en sus tres primeras

plazas AFPs iguales que son Profuturo GNP, Sura y Banamex, siendo estas las que gestionan más eficientemente dichos fondos con una mínima diferencia respecto al portafolio benchmark estructurado.

A diferencia en dólares americanos, los resultados son diferentes si se analizan en moneda local. Como se observa en el siguiente Tabla N° 23, se muestran la asignación de pesos para el portafolio benchmark en MXN; los pesos de este portafolio son más equitativos entre ellos a diferencia en dólares estadounidenses. Las posiciones cortas no son inferiores a niveles de 35% del fondo y las posiciones largas no superan el 104.72%. A diferencia de la estructura del portafolio benchmark anterior, la AFP de mayor posición larga es Inbursa en cada uno de los fondos del sistema de pensiones en análisis.

Tabla N° 23 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en México (MXN)

	Azteca	Banamex	Coppel	Inbursa	Invercap	Metlife	Principal	Profuturo GNP	SURA	XXI Banorte
Fondo 0	16.710%	-3.608%	15.562%	101.764%	0.527%	-14.091%	3.554%	4.289%	-21.747%	-2.960%
Fondo 1	1.694%	-3.985%	9.198%	104.727%	-0.264%	-19.911%	7.463%	7.517%	0.000%	-6.438%
Fondo 2	4.654%	2.909%	30.710%	94.563%	-4.149%	-34.833%	12.262%	-10.572%	4.129%	0.326%
Fondo 3	11.578%	4.449%	39.691%	85.233%	-3.432%	-35.866%	7.341%	-18.831%	-14.573%	24.410%
Fondo 4	28.475%	7.502%	43.245%	73.295%	-7.325%	-28.025%	3.928%	-27.050%	-16.536%	22.491%

Fuente: Elaboración propia

En adición, las AFPs Inbursa y Coppel son las que mayor composición en términos de posiciones largas que conforman en la estructura del benchmark. Por otro lado, el gráfico también refleja a Metlife, Profuturo y Sura como aquellos portafolios de dichas gestoras en que se tomarían posiciones cortas relevantes para compensar las posiciones largas de las AFPs antes ya mencionadas.

Respecto al intercepto, el Tabla N° 24 que muestra los interceptos resultantes del modelo Birge & Chávez - Bedoya en MXN, se observa que la mayoría de resultados de la regresión son mejores que el benchmark por una diferencia de menor al 3.590% (Resultado mostrado por Profuturo GNP en el fondo 4). Todas las AFPs a excepción de Banamex y Coppel muestran eficiencia en la gestión de sus activos en los diferentes tipos de riesgo si se compara con un benchmark conformado por una combinación afín

de los portafolios de las mismas AFPs. A diferencia de estas últimas Banamex y Coppel muestran ineficiencias al momento de gestionar sus activos en los fondos más conservadores como son el fondo 0 en Banamex y fondo 0 y 1 en Coppel.

Por otro lado, cabe detallar que el nivel de significancia mostrado para esta parte, muestra que los resultados en cada uno de los fondos de las AFPs no son significantes, dado que mostraron un p-value mayor a 0.05; esto tiene similitud a los mostrado en dólares estadounidenses. En otras palabras, no se puede inferir que una AFP es mejor que la otra un respectivo fondo y que una AFP es mejor o pero que el benchmark.

Tabla N° 24 - Intercepto del modelo Birge & Chavez – Bedoya en México (MXN)

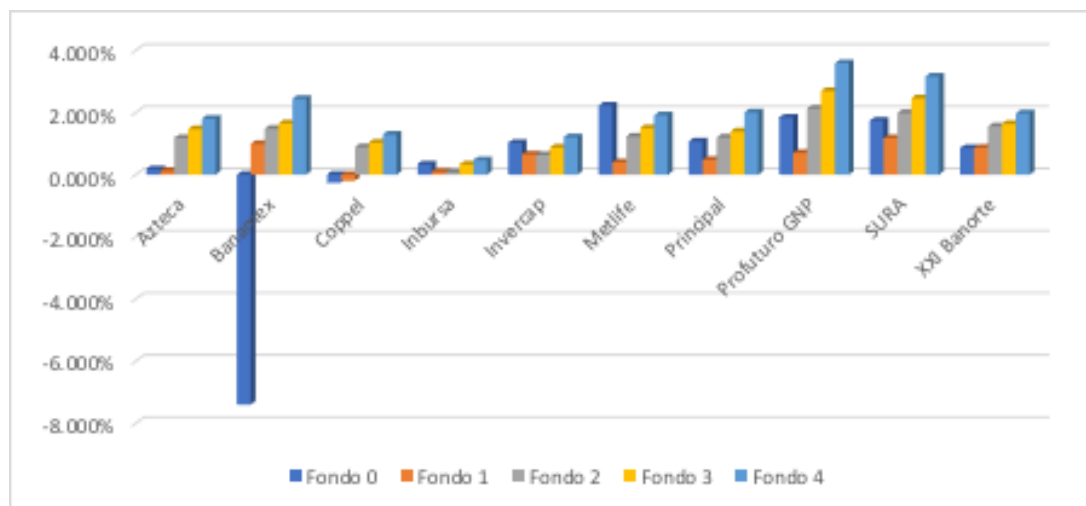
	Azteca	Banamex	Coppel	Inbursa	Invercap	Metlife	Principal	Profuturo GNP	SURA	XXI Banorte
Fondo 0	0.175%	-7.398%	-0.268%	0.334%	1.020%	2.224%	1.071%	1.841%	1.736%	0.858%
Fondo 1	0.129%	0.989%	-0.203%	0.099%	0.652%	0.396%	0.478%	0.703%	1.174%	0.864%
Fondo 2	1.179%	1.476%	0.880%	0.081%	0.631%	1.226%	1.197%	2.131%	1.981%	1.551%
Fondo 3	1.471%	1.649%	1.032%	0.327%	0.871%	1.497%	1.390%	2.696%	2.462%	1.636%
Fondo 4	1.799%	2.441%	1.292%	0.466%	1.204%	1.912%	2.003%	3.590%	3.156%	1.969%

Fuente: Elaboración propia

	Significante
	No Significante

En el siguiente Gráfico N° 10 que muestra los resultados de la metodología en forma gráfica en MXN, se puede ver las diferencias importantes respecto a lo explicado en dólares estadounidenses. Como se muestra, las AFPs son más eficientes a medida que los fondos son más riesgosos. Esto puede deberse que los activos al estar moneda nacional son más manipulables en el tema de obtener rendimientos acordes a su riesgo a diferencia de un portafolio benchmark eficiente conformado por la combinación afín de activos de estas mismas AFPs en moneda local. Asimismo, Banamex en la gestión del fondo 0 muestra el mismo resultado en dólares estadounidenses con un intercepto negativo que sobrepasa los 6% por debajo del benchmark.

Gráfico N° 10 - Intercepto de Birge & Chavez – Bedoya en México (MXN)



Fuente: Elaboración propia

Por último, como se realizó en los párrafos anteriores, se puede establecer un ranking acorde al intercepto resultante del modelo en moneda nacional. Como se muestra en el Tabla N° 24, los resultados muestran similitud que el ranking mencionado en la explicación en dólares estadounidenses. Las primeras plazas en cada uno de los fondos son los mismos que ocuparon en el ranking en la otra moneda. Sin embargo, los niveles de eficiencia mostrados en este ranking son menores a los mostrados en dólares americanos.

4.3.Resultados de la evaluación de desempeño relativo bajo la metodología de Jensen Modificado.

Para esta metodología, se elaboró la regresión de los rendimientos en exceso de cada uno de los fondos por AFP y por cada país, contra el portafolio benchmark elaborado. Para la elaboración del portafolio benchmark, se tomaron 8 índices del mercado internacional de renta fija y 8 de renta variable. Los pesos de cada índice dentro de cada portafolio benchmark fueron hallados en base a un proceso de optimización.

En esta sección se analizan los resultados del modelo Alfa de Jensen para los países de Perú, Chile y México, revisando el modelo en cada tipo de fondo de pensiones con su respectiva AFP. Cada país presenta un resultado diferente e interesante. Sin embargo, la mayoría de los resultados del modelo no son estadísticamente significativos. A continuación, se expondrán los interceptos anualizados del modelo.

4.3.1. Resultados para Perú bajo la metodología de Jensen Modificado:

Como se observa en el siguiente Tabla N° 25, para cada tipo de fondo se elaboró el portafolio benchmark compuesto por índices representativos del mercado, sin embargo el portafolio benchmark del fondo 1 solo alcanzó obtener una correlación máxima de 56%. En los otros dos portafolio benchmark, referente a los fondos 2 y 3, sí se logró obtener una correlación mayor a 82%.

Tabla N° 25 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Perú del 2008 al 2017 (USD)

	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3
S&P Chile Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Mexico Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Peru Sovereign Bond Index (USD)	47.00%	32.97%	17.61%
S&P U.S. Treasury Bond Index (USD)	35.41%	9.13%	0.00%
Dow Jones Equal Weight U.S. Issued Corporate Bond Index (USD)	7.59%	19.04%	10.90%
S&P Eurozone Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Pan Asia Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Global Developed Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%
S&P EUROPE 350 (TR) (USD)	0.00%	0.00%	6.45%
S&P Asia 50 (TR) (USD)	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Emerging BMI (USD) Gross Total Return	0.00%	0.00%	0.00%
S&P 500 (TR) (USD)	0.00%	4.97%	13.18%
IPSA SANTIAGO DE CHILE (^IPSA) (USD)	0.00%	0.00%	0.00%
S&P/BMV IPC -MEXICO (USD)	0.00%	0.00%	0.00%
S&P/BVL Peru General Index TR (USD)	10.00%	24.03%	39.39%
S&P Japan 500 (TR) (USD)	0.00%	9.86%	12.48%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados anuales obtenidos del índice Alfa de Jensen se muestran mediante el análisis del intercepto del modelo. Adicionalmente, se verifica que ninguno de los valores alfa observados es significativo. Esta conclusión se determina en base el resultado obtenido del valor p, siendo ninguno de ellos menor a 0.05, considerándose finalmente el resultado “estadísticamente no significativo”.

Los resultados del intercepto del modelo en moneda extranjera varía en cada tipo de fondo, tal como se observa en el Tabla N° 26. Para el caso de las AFPs Integra y Profuturo, los interceptos son más eficiente cuando el fondo se vuelve más riesgoso. Sin embargo, AFP Prima tiene intercepto más eficiente para el fondo menos arriesgado (Fondo 1).

Tabla N° 26 - Intercepto del modelo Alfa de Jensen en Perú (USD)

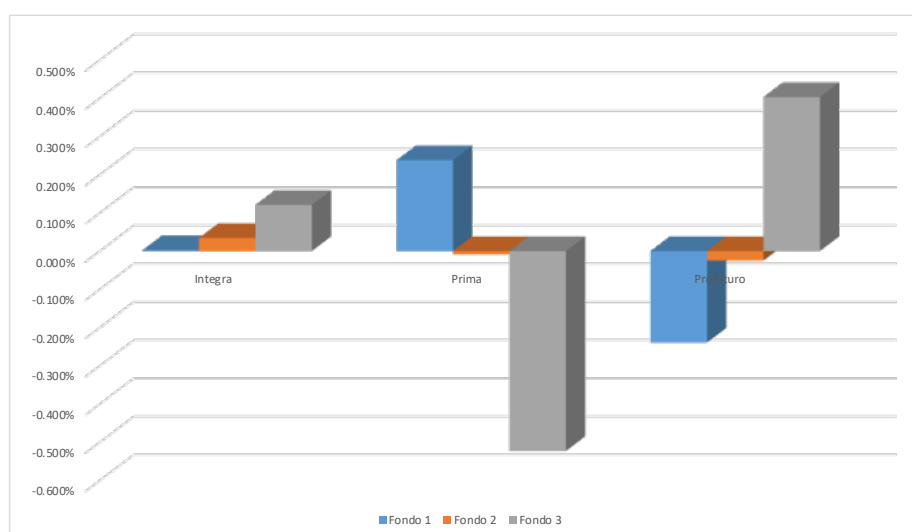
	Integra	Prima	Profuturo
Fondo 1	0.00%	0.24%	-0.24%
Fondo 2	0.03%	-0.01%	-0.03%
Fondo 3	-1.13%	-1.83%	-0.87%

Fuente: Elaboración propia

	Significante
	No Significante

En el Gráfico N° 11, se pueden observar que efectivamente la mayoría de las AFPs presentan interceptos más eficientes en el fondo más riesgoso (Fondo 3). Por otro lado, la AFP Prima tiene una gestión más eficiente para el fondo menos arriesgado (Fondo 1).

Gráfico N° 11 - Intercepto de Alfa de Jensen en Perú del 2008 al 2017 (USD)



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos en el Alfa de Jensen, la Tabla N° 26 permite notar cuáles AFPs tuvieron mejor desempeño en la administración de su portafolio. Los resultados observados como valores positivos de alfa, demuestran que el gestor podría tener un rendimiento superior al benchmark. Sin embargo, es importante considerar que se tienen resultados estadísticamente no significativos.

4.3.2. Resultados para Chile bajo la metodología de Jensen Modificado:

Como se observa en el siguiente Tabla N° 27, se elaboró el portafolio benchmark compuesto por índices representativos del mercado por cada tipo de fondo. En todos los casos, el portafolio benchmark elaborado obtiene correlación superior al 90%.

**Tabla N° 27 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en Chile del
2008 al 2017 (USD)**

	Fondo A	Fondo B	Fondo C	Fondo D	Fondo E
S&P Chile Sovereign Bond Index (USD)	40.00%	40.00%	50.00%	67.73%	80.00%
S&P U.S. Treasury Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Mexico Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	6.92%	4.68%	4.54%
S&P Peru Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Dow Jones Equal Weight U.S. Issued Corporate Bond Index	0.00%	0.00%	3.08%	7.60%	10.46%
S&P Eurozone Sovereign Bond Index	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Pan Asia Sovereign Bond Index	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Global Developed Sovereign Bond Index	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
IPSA SANTIAGO DE CHILE (^IPSA)	26.67%	26.67%	16.67%	6.54%	5.00%
S&P EUROPE 350 (TR) (EUR)	6.37%	8.10%	4.29%	1.81%	0.00%
S&P/BMV IPC -MEXICO	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P/BVL Peru General Index TR (PEN)	3.02%	2.21%	1.45%	1.22%	0.00%
S&P Asia 50 (TR)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Japan 500 (TR)	0.00%	2.28%	2.72%	0.42%	0.00%
S&P Emerging BMI (US Dollar) Gross Total Return	23.94%	20.73%	14.87%	8.82%	0.00%
S&P 500 (TR)	0.00%	0.00%	0.00%	1.18%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

Los resultados anuales obtenidos del índice Alfa de Jensen se muestran mediante el análisis del intercepto del modelo. Estos resultados varían por cada tipo de fondo, tal como se observa en el Tabla N° 28, siendo los interceptos más eficientes cuando el fondo es menos riesgoso. Como ocurrió en el caso de Perú, también se obtuvieron valores alfa no significativos. Esta conclusión se determina en base el resultado obtenido del p-value, siendo ninguno de ellos menor a 0.05, considerándose finalmente el resultado “estadísticamente no significativo”.

**Tabla N° 28 - Intercepto del modelo Alfa de Jensen en Chile del 2008 al 2017
(USD)**

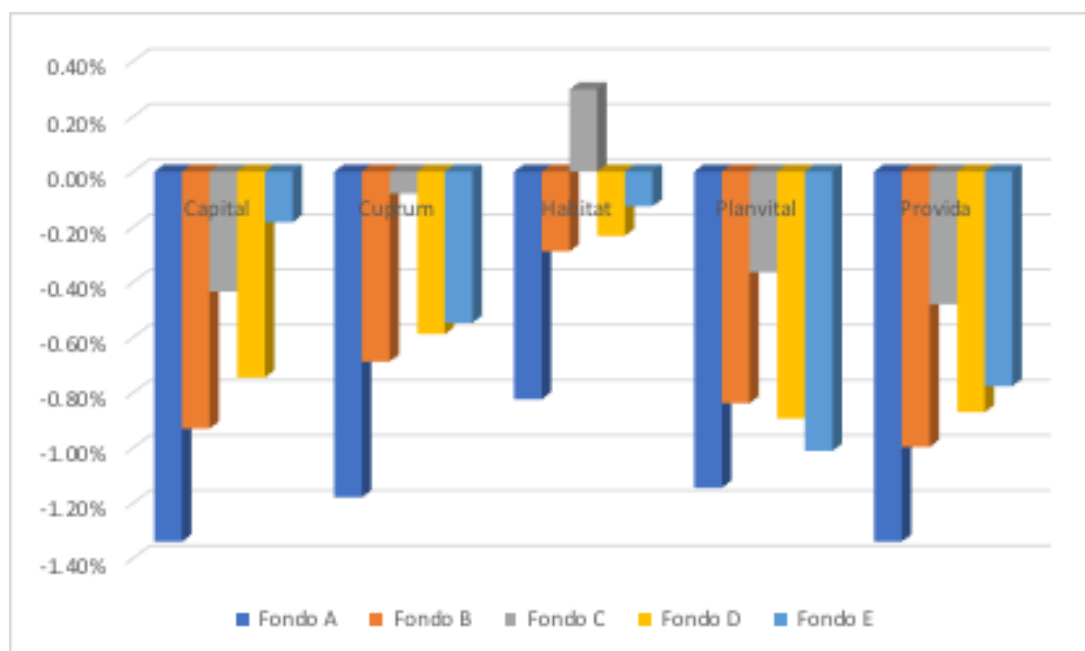
	Capital	Cuprum	Habitat	Planvital	Provida
Fondo A	-1.34%	-1.18%	-0.82%	-1.15%	-1.54%
Fondo B	-0.93%	-0.69%	-0.29%	-0.84%	-1.00%
Fondo C	-0.05%	-0.05%	0.33%	-0.33%	-0.45%
Fondo D	-0.37%	-0.20%	0.14%	-0.52%	-0.50%
Fondo E	0.28%	-0.06%	0.35%	-0.51%	-0.31%

Fuente: Elaboración Propia

	Significante
	No significativa

En el Gráfico N° 12, se puede observar con que todas las AFPs presentan interceptos más eficientes conforme el fondo es de menor riesgo. Principalmente, la AFP Habitat muestra interceptos muy destacados en cada uno de los fondos.

Gráfica N° 12 - Intercepto de Alfa de Jensen en Chile del 2008 al 2017 (USD)



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos en el modelo Alfa de Jensen, se elaboró el ranking que se muestra en el Tabla N° 28, el cual permite ver cuáles AFPs tuvieron mejor desempeño en la administración de su portafolio. Los resultados observados son principalmente valores negativos de alfa, lo cual indicaría que el gestor tiene un rendimiento inferior al benchmark a lo largo del periodo de análisis. Sin embargo, es importante considerar que todos los resultados son estadísticamente no significativos.

4.3.3. Resultado para México bajo la metodología de Jensen Modificado:

Como se observa en el siguiente Tabla N° 29, se elaboró el portafolio benchmark compuesto por índices representativos del mercado por cada tipo de fondo. En todos los casos, el portafolio benchmark elaborado obtiene correlación superior al 94%.

Tabla N° 29 - Asignación de pesos para el portafolio benchmark en México (USD)

	Fondo 0	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3	Fondo 4
S&P Chile Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	3.29%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Mexico Sovereign Bond Index (USD)	100.00%	78.17%	70.00%	65.00%	55.00%
S&P Peru Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	2.04%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P U.S. Treasury Bond Index (USD)	0.00%	6.49%	0.00%	0.00%	0.00%
Dow Jones Equal Weight U.S. Issued Corporate Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Eurozone Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Pan Asia Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Global Developed Sovereign Bond Index (USD)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P EUROPE 350 (TR) (USD)	0.00%	2.26%	2.51%	3.53%	2.94%
S&P Asia 50 (TR) (USD)	0.00%	0.00%	3.35%	4.68%	3.31%
S&P Emerging BMI (USD) Gross Total Return	0.00%	1.41%	0.20%	0.00%	0.00%
S&P 500 (TR) (USD)	0.00%	1.66%	10.68%	9.09%	10.09%
IPSA SANTIAGO DE CHILE (^IPSA) (USD)	0.00%	0.47%	3.26%	2.70%	3.66%
S&P/BMV IPC -MEXICO (USD)	0.00%	4.19%	10.00%	15.00%	25.00%
S&P/BVL Peru General Index TR (USD)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
S&P Japan 500 (TR) (USD)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

En este caso, algunos de los resultados anuales obtenidos del índice Alfa de Jensen sí pueden ser considerados “estadísticamente significativos” en base a la observación del p-value, debido a que existen valores menores a 0.05. En el Tabla N°30, se señala en color amarillo aquellos resultados que se pueden considerar estadísticamente significativos.

**Tabla N° 30 - Intercepto del modelo Alfa de Jensen en México del 2008 al 2017
(USD)**

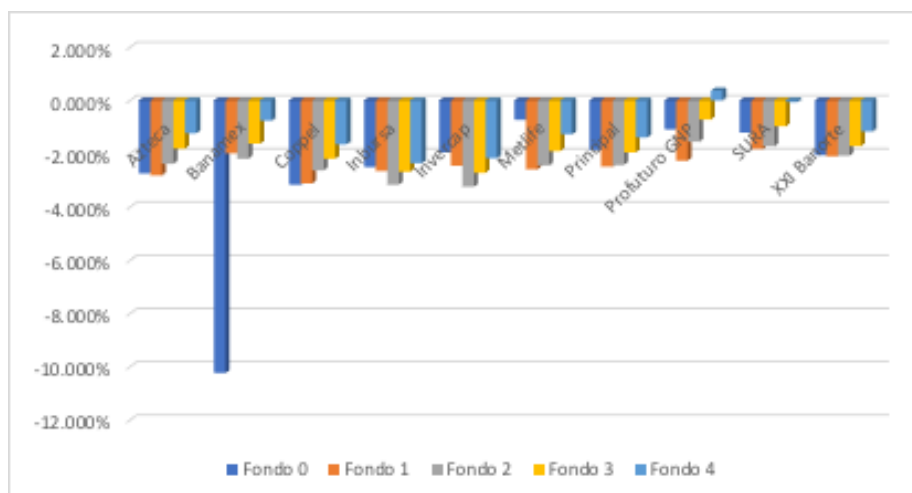
	Azteca	Banamex	Coppel	Inbursa	Invercap	Metlife	Principal	Profuturo GNP	SURA	XXI Banorte
Fondo 0	-2.737%	-10.234%	-3.162%	-2.500%	-1.945%	-0.721%	-1.854%	-1.085%	-1.204%	-2.056%
Fondo 1	-2.811%	-1.979%	-3.116%	-2.648%	-2.443%	-2.584%	-2.478%	-2.262%	-1.816%	-2.098%
Fondo 2	-2.372%	-2.184%	-2.620%	-3.166%	-3.240%	-2.441%	-2.423%	-1.546%	-1.712%	-2.070%
Fondo 3	-1.808%	-1.619%	-2.186%	-2.671%	-2.715%	-1.893%	-1.948%	-0.714%	-0.966%	-1.709%
Fondo 4	-1.228%	-0.754%	-1.645%	-2.354%	-2.164%	-1.265%	-1.388%	0.376%	-0.063%	-1.163%

Fuente: Elaboración propia

	Significante
	No Significante

En el Gráfico N° 13, se puede observar con que la mayoría de las AFPs presentan interceptos más eficientes conforme el fondo es de mayor riesgo.

**Gráfica N° 13 - Intercepto del modelo Alfa de Jensen en México del 2008 al 2017
(USD)**



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los resultados obtenidos en el modelo Alfa de Jensen, se elaboró la Tabla N° 30, el cual permite ver cuáles AFPs tuvieron mejor desempeño en la administración de su portafolio. Los resultados observados son valores negativos de alfa, por lo tanto, se observa que el gestor tendría un rendimiento inferior al benchmark. Solo algunos de los resultados se consideran estadísticamente significativos, principalmente en los fondos 1 y 2.

4.3.4. Resumen de los resultados:

En esta sección, se presentan resúmenes de los resultados obtenidos en las secciones anteriores. Como se observan en las Tablas N°31, N° 32 y N° 33 que muestran los resultados de los diversos modelos de manera de rankings, se realiza una comparativa de la eficiencia en los tres países. De manera general, los resultados de México en los modelos de Ratio de Sharpe y Birge & Chávez – Bedoya son mayores en promedio que los resultados obtenidos en Perú y Chile. Sin embargo, ocurre lo contrario en el modelo de Alfa de Jensen en donde Perú tiene los mejores resultados.

Tabla N° 31- Resultados del Ratio de Sharpe de 2008 al 2017

Perú:

Moneda local (PEN)

		- <----- Riesgo -----> +	
	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3
Prima	1.23	Integra 0.64	Profuturo 0.37
Integra	1.18	Profuturo 0.63	Integra 0.35
Profuturo	1.15	Prima 0.63	Prima 0.31

Moneda extranjera (USD)

		- <----- Riesgo -----> +	
	Fondo 1	Fondo 2	Fondo 3
Prima	0.60	Integra 0.43	Profuturo 0.27
Integra	0.57	Prima 0.43	Integra 0.25
Profuturo	0.54	Profuturo 0.43	Prima 0.22

Chile:

Moneda local (CLP)

+ <----- Riesgo -----> -									
Fondo A		Fondo B		Fondo C		Fondo D		Fondo E	
Habitat	0.51	Habitat	0.73	Habitat	1.21	Habitat	1.97	Planvital	2.29
Planvital	0.48	Cuprum	0.67	Planvital	1.12	Planvital	1.86	Capital	2.20
Cuprum	0.47	Planvital	0.66	Cuprum	1.10	Capital	1.79	Habitat	2.17
Capital	0.47	Capital	0.65	Provida	1.06	Cuprum	1.78	Cuprum	2.04
Provida	0.45	Provida	0.64	Capital	1.06	Provida	1.74	Provida	1.96

Moneda extranjera (USD)

+ <----- Riesgo -----> -									
Fondo A		Fondo B		Fondo C		Fondo D		Fondo E	
Habitat	0.27	Habitat	0.30	Habitat	0.37	Habitat	0.39	Habitat	0.41
Planvital	0.25	Cuprum	0.28	Cuprum	0.34	Cuprum	0.36	Capital	0.41
Cuprum	0.25	Planvital	0.27	Planvital	0.32	Capital	0.35	Cuprum	0.38
Capital	0.24	Capital	0.27	Capital	0.31	Provida	0.34	Provida	0.36
Provida	0.23	Provida	0.26	Provida	0.31	Planvital	0.34	Planvital	0.34

México:

Moneda local (MXN)

- <----- Riesgo -----> +									
Fondo 0		Fondo 1		Fondo 2		Fondo 3		Fondo 4	
Inbursa	5.240	Inbursa	3.068	Inbursa	2.821	Inbursa	2.309	Profuturo GNP	1.994
SURA	1.222	Invercap	2.372	Profuturo GNP	2.216	Profuturo GNP	2.147	Azteca	1.928
Profuturo GNP	1.150	Profuturo GNP	2.317	Azteca	1.928	Azteca	1.901	Inbursa	1.911
Principal	1.134	Banamex	2.249	Coppel	1.839	Coppel	1.825	Principal	1.869
Metlife	1.057	Principal	2.095	Principal	1.756	Principal	1.788	Coppel	1.818
XXI Banorte	1.009	SURA	2.080	Metlife	1.639	Metlife	1.577	Metlife	1.504
Azteca	0.990	Azteca	2.077	XXI Banorte	1.622	XXI Banorte	1.521	Banamex	1.460
Coppel	0.928	Metlife	1.997	Banamex	1.574	Banamex	1.521	XXI Banorte	1.406
Invercap	0.708	XXI Banorte	1.919	Invercap	1.416	Invercap	1.375	Invercap	1.270
Banamex	-0.112	Coppel	1.586	SURA	1.413	SURA	1.344	SURA	1.248

Moneda extranjera (USD)

- <----- Riesgo -----> +									
Fondo 0		Fondo 1		Fondo 2		Fondo 3		Fondo 4	
Metlife	0.040	SURA	0.019	Profuturo GNP	0.080	Profuturo GNP	0.118	Profuturo GNP	0.171
Profuturo GNP	0.017	Banamex	0.005	SURA	0.072	SURA	0.107	SURA	0.147
SURA	0.010	XXI Banorte	-0.002	XXI Banorte	0.044	Banamex	0.067	Banamex	0.109
Invercap	-0.025	Invercap	-0.006	Banamex	0.041	XXI Banorte	0.058	XXI Banorte	0.082
Principal	-0.038	Profuturo GNP	-0.012	Metlife	0.024	Metlife	0.049	Metlife	0.079
XXI Banorte	-0.050	Principal	-0.031	Principal	0.021	Azteca	0.043	Azteca	0.069
Azteca	-0.101	Metlife	-0.034	Azteca	0.015	Principal	0.042	Principal	0.069
Inbursa	-0.117	Azteca	-0.056	Invercap	0.000	Invercap	0.023	Invercap	0.047
Coppel	-0.136	Coppel	-0.082	Coppel	-0.005	Coppel	0.014	Coppel	0.040
Banamex	-0.274	Inbursa	-0.082	Inbursa	-0.086	Inbursa	-0.056	Inbursa	-0.038

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N°32 - Resultados del modelo de Birge & Chávez – Bedoya de 2008 al 2017

Perú:

Moneda local (PEN)

- <----- Riesgo -----> +					
		Fondo 1		Fondo 2	
Prima	0.38%	Prima	0.12%	Profuturo	-0.79%
Integra	0.15%	Profuturo	0.05%	Integra	-1.00%
Profuturo	-0.09%	Integra	0.05%	Prima	-1.62%

Moneda extranjera (USD)

- <----- Riesgo -----> +					
		Fondo 1		Fondo 2	
Prima	0.20%	Prima	0.12%	Profuturo	-0.85%
Integra	-0.03%	Integra	0.09%	Integra	-1.05%
Profuturo	-0.27%	Profuturo	0.05%	Prima	-1.68%

Chile:

Moneda local (CLP)

+ <----- Riesgo -----> -									
Fondo A		Fondo B		Fondo C		Fondo D		Fondo E	
Habitat	-1.27%	Habitat	-2.46%	Habitat	0.63%	Habitat	0.93%	Habitat	1.97%
Planvital	-1.57%	Cuprum	-2.85%	Cuprum	0.29%	Cuprum	0.63%	Capital	1.86%
Cuprum	-1.63%	Planvital	-3.01%	Planvital	-0.07%	Capital	0.44%	Cuprum	1.58%
Capital	-1.82%	Capital	-3.11%	Capital	-0.09%	Planvital	0.20%	Provida	1.31%
Provida	-1.97%	Provida	-3.16%	Provida	-0.15%	Provida	0.18%	Planvital	1.04%

Moneda extranjera (USD)

+ <----- Riesgo -----> -									
Fondo A		Fondo B		Fondo C		Fondo D		Fondo E	
Planvital	-0.21%	Habitat	-2.63%	Habitat	0.49%	Habitat	3.55%	Habitat	4.40%
Habitat	-0.93%	Cuprum	-3.01%	Cuprum	0.18%	Cuprum	3.27%	Capital	4.31%
Cuprum	-1.28%	Planvital	-3.18%	Capital	-0.21%	Capital	3.06%	Cuprum	4.02%
Capital	-1.50%	Capital	-3.29%	Planvital	-0.21%	Provida	2.90%	Provida	3.73%
Provida	-1.62%	Provida	-3.32%	Provida	-0.28%	Planvital	2.78%	Planvital	3.46%

México:

Moneda local (MXN)

- <----- Riesgo -----> +								
Fondo 0		Fondo 1		Fondo 2		Fondo 3		Fondo 4
Metlife	2.22%	SURA	1.17%	Profuturo GNP	2.13%	Profuturo GNP	2.70%	Profuturo GNP
Profuturo GNP	1.84%	Banamex	0.99%	SURA	1.98%	SURA	2.46%	SURA
SURA	1.74%	XXI Banorte	0.86%	XXI Banorte	1.55%	Banamex	1.65%	Banamex
Principal	1.07%	Profuturo GNP	0.70%	Banamex	1.48%	XXI Banorte	1.64%	Principal
Invercap	1.02%	Invercap	0.65%	Metlife	1.23%	Metlife	1.50%	XXI Banorte
XXI Banorte	0.86%	Principal	0.48%	Principal	1.20%	Azteca	1.47%	Metlife
Inbursa	0.33%	Metlife	0.40%	Azteca	1.18%	Principal	1.39%	Azteca
Azteca	0.18%	Azteca	0.13%	Coppel	0.88%	Coppel	1.03%	Coppel
Coppel	-0.27%	Inbursa	0.10%	Invercap	0.63%	Invercap	0.87%	Invercap
Banamex	-7.40%	Coppel	-0.20%	Inbursa	0.08%	Inbursa	0.33%	Inbursa

Moneda extranjera (USD)

- <----- Riesgo -----> +								
Fondo 0		Fondo 1		Fondo 2		Fondo 3		Fondo 4
Metlife	6.17%	SURA	5.44%	Profuturo GNP	4.33%	Profuturo GNP	3.43%	Profuturo GNP
Profuturo GNP	5.83%	Banamex	5.23%	SURA	4.24%	SURA	3.30%	SURA
SURA	5.73%	XXI Banorte	5.13%	XXI Banorte	3.73%	Banamex	2.57%	Banamex
Invercap	5.17%	Invercap	5.06%	Banamex	3.70%	XXI Banorte	2.38%	XXI Banorte
Principal	5.04%	Profuturo GNP	4.99%	Metlife	3.43%	Metlife	2.26%	Metlife
XXI Banorte	4.86%	Principal	4.72%	Principal	3.37%	Principal	2.11%	Principal
Azteca	4.15%	Metlife	4.66%	Azteca	3.26%	Azteca	2.09%	Azteca
Inbursa	4.15%	Azteca	4.36%	Invercap	3.03%	Invercap	1.88%	Invercap
Coppel	3.69%	Inbursa	4.16%	Coppel	2.96%	Coppel	1.63%	Coppel
Banamex	-3.09%	Coppel	4.02%	Inbursa	1.95%	Inbursa	0.71%	Inbursa

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla N° 33 - Cuadro Resumen de los resultados del modelo de Alfa de Jensen
Modificado de 2008 al 2017**

Perú:

Moneda extranjera (USD)

- < ----- Riesgo ----- > +

	Fondo 1		Fondo 2		Fondo 3
Prima	0.24%	Integra	0.03%	Profuturo	-0.87%
Integra	0.00%	Prima	-0.01%	Integra	-1.13%
Profuturo	-0.24%	Profuturo	-0.03%	Prima	-1.83%

Chile:

Moneda extranjera (USD):

+ < ----- Riesgo ----- > -

Fondo A		Fondo B		Fondo C		Fondo D		Fondo E	
Habitat	-0.82%	Habitat	-0.29%	Habitat	0.33%	Habitat	0.14%	Habitat	0.14%
Planvital	-1.15%	Cuprum	-0.69%	Capital	-0.05%	Capital	-0.20%	Capital	-0.20%
Cuprum	-1.18%	Planvital	-0.84%	Cuprum	-0.05%	Cuprum	-0.37%	Cuprum	-0.37%
Capital	-1.34%	Capital	-0.93%	Planvital	-0.33%	Planvital	-0.50%	Planvital	-0.50%
Provida	-1.54%	Provida	-1.00%	Provida	-0.45%	Provida	-0.52%	Provida	-0.52%

México:

Moneda extranjera (USD):

- < ----- Riesgo ----- > +

Fondo 0		Fondo 1		Fondo 2		Fondo 3		Fondo 4	
Metlife	-0.72%	SURA	-1.82%	Profuturo GNP	-1.55%	Profuturo GNP	-0.71%	Profuturo GNP	0.38%
Profuturo GNP	-1.08%	Banamex	-1.98%	SURA	-1.71%	SURA	-0.97%	SURA	-0.06%
SURA	-1.20%	XXI Banorte	-2.10%	XXI Banorte	-2.07%	Banamex	-1.62%	Banamex	-0.75%
Principal	-1.85%	Profuturo GNP	-2.26%	Banamex	-2.18%	XXI Banorte	-1.71%	XXI Banorte	-1.16%
Invercap	-1.95%	Invercap	-2.44%	Azteca	-2.37%	Azteca	-1.81%	Azteca	-1.23%
XXI Banorte	-2.06%	Principal	-2.48%	Principal	-2.42%	Metlife	-1.89%	Metlife	-1.26%
Inbursa	-2.50%	Metlife	-2.58%	Metlife	-2.44%	Principal	-1.95%	Principal	-1.39%
Azteca	-2.74%	Inbursa	-2.65%	Coppel	-2.62%	Coppel	-2.19%	Coppel	-1.65%
Coppel	-3.16%	Azteca	-2.81%	Inbursa	-3.17%	Inbursa	-2.67%	Invercap	-2.16%
Banamex	-10.23%	Coppel	-3.12%	Invercap	-3.24%	Invercap	-2.72%	Inbursa	-2.35%

Fuente: Elaboración Propia

Capítulo V. Conclusiones

1. Según el Ratio de Sharpe, se determinaron las eficiencias de las AFPs en los países de Perú, Chile y México. Bajo esta metodología, Hábitat resultó ser la AFP más eficiente bajo moneda local y dólares estadounidenses en Chile. Asimismo, se observa que los dos fondos de mayor riesgo, resultan ser los más eficientes en el análisis en moneda local. En el caso de Perú, AFP Prima ocupa el primer lugar en el fondo más conservador y Profuturo lidera el ranking en el fondo más riesgoso. En ambos casos, Chile y Perú, podemos observar en el análisis en dólares estadounidenses que la eficiencia incrementa conforme el fondo es más conservador. Por otra parte, en México, la metodología muestra que Inbursa es la más eficiente en moneda local y Profuturo GNP es la más eficiente en dólares estadounidenses. Sin embargo, estos resultados no tienen significancia estadística requerida por los intervalos de confianza del modelo.
2. Los resultados obtenidos de la aplicación del Modelo Birge & Chávez-Bedoya muestra el siguiente comportamiento de los interceptos de la regresión como sigue: “Al incrementarse el nivel de riesgo del Fondo, cae la eficiencia de la Gestora”. Adicionalmente se debe indicar que todos los valores de los interceptos no son significativos en términos estadísticos en Perú y México. Además, solo algunos valores de Chile son significativos. Esto indicaría que no se concluye que alguna AFP sea más eficiente que el benchmark.
3. En México, los resultados de los interceptos bajo la metodología de Birge & Chávez Bedoya (2015) en dólares americanos son coherentes con la metodología de Ratio Sharpe y Alfa de Jensen en la misma moneda, mostrando rankings similares en cada uno de los modelos. Bajo esta metodología en dólares americanos, se observó que la eficiencia en la gestión de los activos de cada uno de los fondos disminuye a medida que los fondos son más riesgosos. En este análisis, las dos primeras plazas del ranking en los últimos tres fondos no varían, siendo Profuturo GNP y Sura, aquellos gestores de portafolio con mayor eficiencia dentro del mercado. Sin embargo, cabe destacar que los resultados originados en base a esta metodología no son significantes; por lo que, no es posible concluir si una AFP es mejor que la otra o si es mejor que el portafolio benchmark de mínima varianza. Por otra parte, en Chile, el ranking de eficiencia obtenido del modelo de Birge & Chávez – Bedoya

en ambas monedas muestra consistencia en los tres primeros lugares, es por ello que se podría decir que la de mejor desempeño es la AFP Hábitat a pesar de que los valores no son estadísticamente significativos.

4. Para México, caso contrario ocurre bajo la metodología de Birge & Chávez – Bedoya en moneda local, se observa que a medida que los fondos son más riesgos la eficiencia de las AFPs aumenta, lo cual compensa con rentabilidad el alto riesgo del fondo; por otra parte, los resultados bajo esta metodología no son coherentes con los otros modelos, ya que el efecto del tipo de cambio influye de forma relevante en el análisis. Sin embargo, a pesar de ello, los rankings de los interceptos en moneda local bajo esta metodología de Birge & Chávez - Bedoya no varían respecto a los rankings en dólares americanos siendo, nuevamente, GNP Profuturo y Sura, aquellos gestores más eficientes. Por otra parte, al igual que en la metodología de dólares americanos, los resultados no fueron significativos.
5. En el caso de Perú, los resultados bajo la metodología de Birge & Chávez Bedoya (2015) en moneda local y dólares americanos, Ratio Sharpe en ambas monedas y Alfa de Jensen en dólares americanos, muestran tendencias similares para algunos fondos. Se observa que existen AFPs más eficientes en la administración de cada tipo de fondo. En el caso de la AFP Prima, se destacan los resultados de eficiencia para el Fondo 1 y, en el caso de AFP Profuturo, se destacan mejores resultados en la gestión del Fondo 3. Sin embargo, es importante considerar que los resultados generados en base a las metodologías de Birge & Chávez Bedoya en ambas monedas y Alfa de Jensen en dólares americanos son resultados estadísticamente no significativos. Por lo tanto, no es posible concluir si las AFP en Perú son mejores que el portafolio benchmark de mínima varianza. Por lo tanto, no es posible concluir si las AFPs en Perú son mejores que el portafolio benchmark de mínima varianza.
6. La metodología Alfa de Jensen indica tendencias distintas en cada uno de los países. Para el caso de Perú, la mayoría de AFPs presentan interceptos más eficientes en el fondo de mayor riesgo (Fondo 3) y de igual modo ocurre en México, donde también se obtienen mejores resultados de eficiencia para los fondos más riesgosos. Sin embargo, en el caso de Chile, todas las AFPs presentan interceptos más eficientes conforme al fondo de menor riesgo (Fondo E).

Capítulo VI. Recomendaciones y Futuras investigaciones

1. Bajo la metodología del Ratio de Sharpe, se recomienda que la evaluación de los rendimientos de las AFPs ajustándose al riesgo se realice en moneda dólares estadounidenses para poder tener una comparación más acertada de las inversiones que se reflejan en cada país, debido a una alta volatilidad de la moneda.
2. Se recomienda hacer un análisis más profundo de las AFPs de México debido a que en el Ratio de Sharpe la eficiencia del Fondo es peor cuando más riesgoso es el fondo, ocurre lo contrario en Perú y Chile. Por lo tanto, debe haber otro factor a parte de la volatilidad que influya en el resultado.
3. Se podría evaluar específicamente los rendimientos de AFPs en periodos de cinco años para estimar si su desempeño ha tenido una variación significativa en el tiempo debido a algunos cambios estructurales en los Sistemas de pensiones de cada país.
4. Se recomienda, en el modelo de Jensen, estructurar la composición de las carteras de activos con algún índice de los bonos corporativos locales de cada país, pues la renta fija local que toman las AFPs también tiene un componente privado.
5. Los modelos aplicados en esta tesis fueron analizados en moneda local y dólares estadounidenses, siendo esta ultima, la divisa más usada a nivel global por el número de transacciones. Por lo tanto, se recomienda realizar investigación de este tipo en una moneda común, como dólares americanos, o en aquellos países en donde los datos históricos del tipo de cambio no hayan sido altamente volátiles.
6. Dentro del periodo de investigación de la presente tesis, los años iniciales son marcados por la crisis financiera que se desató en el 2008 y, como consecuencia, afectó a diversos sectores en los países en análisis. Por lo tanto, se recomienda utilizar en el proceso de regresión en los modelos de Birge & Chávez – Bedoya y Alfa de Jensen modificado una variable dummy que permita separar los efectos de dicha crisis.

Bibliografía:

- Aguilar, A. A. (Setiembre de 2015). Optimización de carteras de inversión mediante técnicas evolutivas y diferentes medidas de riesgo. Recuperado el 09 de Abril de 2018, de https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/.../TFG_Alejandro_Anton_Aguilar.pdf
- Asociación AFP Chile. (2018). El Sistema. Obtenido de Asociación AFP Chile Website: <https://www.aafp.cl/el-sistema/el-sistema-afp/>
- Asociación de AFP Chile. (2018). Nosotros: Organización gremial, de carácter privado, que reúne todas las AFPs del país. Obtenido de Asociación de AFP Chile Website: <https://www.aafp.cl/nosotros/nosotros/>
- Asociación de AFP. (07 de Abril de 2018). Portal Asociación de AFP. Recuperado el 07 de Abril de 2018, de <https://www.asociacionafp.com.pe/>
- Banco Central de Chile. (2018). Tipo de Cambio. Obtenido de Banco Central de Chile Web Site: <https://si3.bcentral.cl/Siete/secure/cuadros/arboles.aspx>
- Banco Central de Reserva del Perú. (2018). Tipo de Cambio Nominal. Obtenido de Banco Central de Reserva del Perú Website: <https://estadisticas.bcrp.gob.pe/estadisticas/series/mensuales/tipo-de-cambio-nominal>
- Banco de México. (2018). Sistema de Información Económica. Obtenido de Banco de México Website: <http://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF102&locale=es>
- Birge, J., & Chavez-Bedoya, L. (2015). Relative Performance of Active Funds when the Benchmark is not Observed. Working Paper. Universidad de Chicago.

- Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para Retiro. (2017). Precio de Bolsa de las SIEFORES. Obtenido de Gobierno de México:
<https://datos.gob.mx/busca/dataset/precios-de-bolsa-de-las-siefores>
- Comisión para Mercado Financiero. (2018). ¿Cómo opera el sistema de pensiones chileno? Obtenido de Comisión para Mercado Financiero Website:
<http://www.svs.cl/mascerca/601/w3-article-1672.html>
- CONSAR. (2016). Disposiciones de caracter general que establecen el régimen de inversión al que deberán sujetarse las sociedades de inversión especializadas de fondos para el retiro. Obtenido de CONSAR Web Site:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/101272/Disposiciones_RI_20160531.pdf
- CONSAR. (2017). Límites del Régimen de Inversión. Obtenido de Consar Web Site: http://www.consar.gob.mx/gobmx/Aplicativo/Limites_Inversion/#
- CONSAR. (2018). Boletín Regulatorio Nro 1 de la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro , diciembre de 2017 . Obtenido de Consar Web Site:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/297971/Bolet_n_Regulatorio_No_1_Enero-Diciembre_2017.pdf
- CONSAR. (2018). Diversificación de Inversiones por AFORE y según tipo de Fondo . Obtenido de Consar Web Site:
<https://www.gob.mx/consar/articulos/diversificacion-de-inversiones?idiom=es>
- CONSAR. (2018). Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro. Diario Oficial de la Federación, México DF, México, 23 de mayo de 1996. Obtenido de Consar Web Site: <https://www.gob.mx/consar/documentos/normativa-ley-de-los-sistemas-de-ahorro-para-el-retiro>
- CONSAR. (2018). Reglamento de la Ley de los Sistemas de Ahorro para el Retiro. Diario Oficial de la Federación, México DF, México, 24 de agosto de 2009. Obtenido de Consar Web Site:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/65705/reglamento-ley_sar.pdf

- CONSAR. (2018). Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Sistema de Ahorro para el Retiro. Diario Oficial de la Federación, México DF, México, 17 de noviembre de 2015. Obtenido de Consar Web Site:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/65704/reglamento-reglamento_interior.pdf
- Finanzas, Ministerio de Economía y. (08 de Abril de 2018). TUO de la Ley del Sistema Privado de Pensiones DS 054-97-E. Recuperado el 08 de Abril de 2018, de
http://www.sbs.gob.pe/Portals/0/jer/leyes_spp/20160819_TUO_Ley_SPP_11-08-2016.pdf
- Fondo de Pensiones. (2011). Historia de las Pensiones. Obtenido de Fondo de Pensiones Web Site: https://fondosdepensiones.webnode.es/historia-de-las-afp/?utm_source=copy&utm_medium=paste&utm_campaign=copypaste&utm_content=https%3A%2F%2Ffondosdepensiones.webnode.es%2Fhistoria-de-las-afp%2F
- Jensen, M.C. (1968). The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-1964, *Journal of Finance* 23, pp. 389-416
- Lo, A. W. (2002). The Statistics of Sharpe Ratios. *Financial Analysts Journal* 58(4), pp. 36-52
- Rankia. (2018). Sistema de Administradoras de Fondos de Pensiones de Chile (AFP). Obtenido de Rankia Website: <https://www.rankia.cl/blog/mejores-depositos-a-plazo/2047924-sistema-administradoras-fondos-pensiones-chile-afp>
- SBS. (08 de Abril de 2018). Portal SBS. Recuperado el 08 de Abril de 2018, de
<http://www.sbs.gob.pe/>
- Sharpe, W. (1994). Sharpe Ratio. Obtenido de Standford University:
<https://www.caclubindia.com/forum/the-sharpe-ratio-72350.asp>

Superintendencia de Banca, Seguros y AFP. (2009). Boletín Estadístico de AFP .

Obtenido de Superintendencia de Banca, Seguros y AFP Website:

<https://www.sbs.gob.pe/app/stats/EstadisticaBoletinEstadistico.asp?p=31#>

Superintendencia de Pensiones. (2018). Valores de Cuota y del Patrimonio.

Obtenido de Superintendencia de Pensiones Website:

<https://www.spensiones.cl/apps/valoresCuotaFondo/vcfAFP.php>